

**STUDI META ANALISIS PENDEKATAN
*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART
AND MATHEMATICS (STEAM)***



SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guru Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
(S.Pd)

Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh

Emma Suganda

NPM : 1711090016

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H/2021 M**

**STUDI META ANALISIS PENDEKATAN
SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART
AND MATHEMATICS (STEAM)**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guru Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
(S.Pd)

Dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Sri Latifah, M.Sc

Pembimbing II : Irwandani, M.Pd

Oleh

Emma Suganda

NPM : 1711090016

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H/2021 M**

ABSTRAK

Di abad ke-21 pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM) semakin populer, dan seiring dengan berkembangnya teknologi pendekatan STEAM mulai diimplementasikan diberbagai lingkungan pembelajaran SD, SMP, dan SMA. Dari pernyataan tersebut makalah tugas akhir ini bertujuan untuk membahas terkait kontribusi dalam penggunaan pendekatan STEAM menggunakan studi meta-analisis berdasarkan jenjang pendidikan yang dimulai dari Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) serta untuk mengetahui hasil kontribusi STEAM berdasarkan variabel terikatnya.

Melalui studi meta-analisis ini peneliti akan membahas bagaimana pembelajaran STEAM mampu mengakomodir keterampilan berpikir kreatif, kritis, penguasaan konsep, pemecahan permasalahan dan hasil belajar siswa serta variabel terikat lainnya, selain itu peneliti juga akan meneliti seberapa besar kontribusi pendekatan STEAM dalam proses pembelajaran di kelas. Studi meta-analisis ini dilakukan dengan mengumpulkan artikel-artikel di database Scopus, DOAJ dan ERIC. Sebanyak 11 artikel ilmiah yang terpilih ini berdasarkan kata kunci STEAM education dan STEAM physics education yang telah dianalisis sesuai dengan kriteria untuk dijadikan data di pembahasan, kemudian artikel dianalisis menggunakan landasan dasar meta-analisis yaitu *Effect Size*, maka untuk menjawab rumusan masalah penelitian perlu menggunakan teknik meta-analisis pada besar nilai *Effect Size*.

Hasil analisis dari artikel menunjukkan bahwa pembelajaran STEAM dapat memberikan kontribusi yang baik dalam pembelajaran di jenjang pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) selain itu pendekatan STEAM juga memberikan kontribusi yang baik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, kritis, penguasaan konsep, pemecahan permasalahan serta hasil belajar siswa. namun penelitian tentang STEAM yang berkaitan dengan pelajaran fisika belum banyak diterapkan terkhusus di Indonesia.

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Emma Suganda

NPM : 1711090016

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “*Studi Meta-Analysis Pendekatan Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM)*” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi atau hasil karya dari orang lain kecuali pada bagian rujukan yang tertera dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dimaklumi.

Bandar Lampung, 15 Juni 2021

Penulis

Emma Suganda

NPM. 1711090016



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : STUDI META ANALISIS PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART AND MATHEMATICS (STEAM)

Nama : EMMA SUGANDA
NPM : 1711090016
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Sri Latifah, M.Sc

NIP. 197903212011012003

Pembimbing II

Irwandani, M.Pd

NIP. 198710232012031005

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M.Pd

NIP. 197709202006042011



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl.Letkol H.Endro Suratmin, Sukarama, Bandar Lampung 35131 Telp.(0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “STUDI META ANALISIS PENDEKATAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, ART AND MATHEMATICS (STEAM)”. Disusun oleh Emma Suganda, NPM. 1711090016, Jurusan Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada hari/tanggal: Senin/14 Juni 2021.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. Yuberti, M.Pd

(.....)

Sekretaris : Ajo Dian Yusandika, S.Si., M.Sc

(.....)

Pembahas Utama : Sodikin, M.Pd

(.....)

Pembahas I : Sri Latifah, M.Sc

(.....)

Pembahas II : Irwandani, M.Pd

(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd

NIP. 196408281988032002

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا (٦) فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ (٧) وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَبْ (٨)

Artinya : (6) Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. (7) Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain (8) dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'Alamin, segala puji bagi Allah SWT, atas segala rahmat dan juga kesempatan dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi saya dengan segala kekurangannya. Segala syukur kuucapkan kepadamu ya Rabb, karena sudah menghadirkan orang-orang yang berarti di sekeliling saya, yang senantiasa selalu memberikan dukungan dan semangat serta do'a, sehingga skripsi saya ini dapat diselesaikan dengan baik. Untuk karya yang sederhana ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua saya tercinta, Ayahanda Sugiyanto dan Ibunda Suparmi, yang telah bersusah payah membesarkan, mendidik, dan membiayai selama saya menuntut ilmu serta selalu memberikan dorongan, semangat, doa, nasihat, cinta dan kasih sayang yang tulus untuk keberhasilan saya. Engkaulah sosok yang istimewa dan berharga dalam hidup. Betapa besarnya rasa cinta yang mengalir tulus dari kedua orang tua. Terimakasih untuk semua pengorbanan, dukungan kasih sayang, do'a dan nasihat untuk ananda. Ibunda tercinta yang tidak pernah letih mendidik, memberikan kasih sayang, cinta sepenuh hati, tidak pernah berhenti menasehati serta do'a yang tulus selalu mengalir sepanjang waktu. Dan untuk ayahanda tercinta, yang selama ini bekerja keras untuk memberikan nafkah dan memberikan semangat untuk keberhasilanku.

Adikku tersayang Angel Olivia Juanda yang selalu menjadi tempat untuk pelipurnya kesedihan disetiap kesulitan yang saya alami dan menjadi tempat dimana keceriaan di dalam keluarga selalu tercipta. Semoga kamu bisa menjadi anak kebanggaan orang tua, nusa dan bangsa serta agama.

Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung, tempat penulis untuk mencari ilmu dan pengalaman, semoga segala hal yang baik berupa ilmu dan pengalaman yang penulis dapatkan dari kampus tercinta dapat penulis terapkan dan dapat bermanfaat bagi orang lain serta berguna bagi bangsa dan negara.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama Emma Suganda, lahir pada tanggal 1 Juni 1999 di Desa Kota Napal, Kecamatan Bunga Mayang, Kabupaten Lampung Utara. Peneliti merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Sugiyanto dan Ibu Suparmi.

Peneliti mengenyam pendidikan selama kurang lebih 16 Tahun. Pendidikan pertama adalah jenjang Sekolah Dasar di SD Negeri 02 Kota Napal pada tahun 2005 dan dinyatakan lulus pada tahun 2011. Kemudian dilanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 03 Sungkai Utara pada tahun 2011 dan dinyatakan lulus pada tahun 2014. Kemudian dilanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 06 Metro pada tahun 2014 dan dinyatakan lulus pada tahun 2017. Selanjutnya pendidikan berlanjut ke jenjang perguruan tinggi, Peneliti melanjutkan Sekolah Perguruan Tinggi di UIN Raden Intan Lampung pada tahun 2017.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd) pada fakultas tarbiyah dan keguruan jurusan pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung beserta jajaran.
2. Dr. Yuberti, M.Pd selaku ketua jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Sri Latifah, M.Sc Sekertaris Program Studi Pendidikan Fisika.
4. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku pembimbing I dan Bapak Irwandani, M.Pd selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan dengan sabar membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak dan ibu dosen di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (Khusus jurusan pendidikan Fisika) yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
6. Rekan-rekan seperjuangan pendidikan Fisika (khususnya angkatan 2017) yang telah memberi bantuan baik petunjuk atau berupa saran-saran, sehingga penulis senantiasa mendapat informasi yang sangat berharga terimakasih telah memberi semangat untukku.
7. Teman-teman seperjuangan Dwi Nurcahyani, Cindi Ratna Putri, Maria, Putri Anggraini, Riana Juliara Johan, Mia Sintia, Rezlyia Fitri Siregar, Yosi Puspitasari, Eka Aprillia M, Ulfa Iqoh, Diana Valen M, Novisa Arizatul F, Fatkia Hanum R, Dian Kusuma,

Diabella Hartika serta teman-teman Fisika C yang selalu memberi semangat dan dorongan.

8. Keluarga besar Fisika, terkhusus Fisika C angkatan 2017 yang selalu memberikan dorongan, support dan do'a. Terimakasih telah memberi warna dalam kisah perjalanan saya dalam menempuh pendidikan selama empat tahun ini.
9. Sahabat Kosan, Mahmudah Ainur Rofi'ah, Fadilla Milinia Hakim, Indah Nur Amalia dan Ratna Kumala Sari. Terimakasih telah menjadi rumah kedua setelah keluarga, terimakasih terus selalu memberi dukungan berupa materil dan non materil dan semangat yang tiada henti.
10. Sahabatku enin yang selalu memberikan support dan dukungan. Terimakasih kalian sudah memberi warna dalam hidup sejak 7 tahun yang lalu.
11. Sahabatku Yosi Puspitasari yang selalu mendengarkan segala keluh kesah dalam setiap masalah terimakasih atas segala dukungan dan semangat yang selalu kamu berikan.
12. Teman-teman bias dan fandom exo, nct, stray kids yang selalu memberikan kebahagiaan dan keceriaan disetiap kesedihan yang penulis alami, terimakasih telah menjadi pelipur disetiap kesepian dan kesulitan dalam perjalanan penulis menempuh pendidikan ini.

Alhamdulillahiladzi bini'matihi tatimushalihat (segala puji bagi Allah yang dengan nikmatnya amal shalehah menjadi sempurna). Semoga segala bantuan yang diberikan dengan penuh keikhlasan tersebut mendapatkan anugerah dari Allah SWT. Amin yarobbal'Alamin. Selanjutnya penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki.

Oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangatlah penulis harapkan untuk perbaikan dimasa mendatang.

Bandar Lampung, 15 Juni 2021
Penulis

Emma Suganda
NPM. 1711090016



DAFTAR ISI

SAMPU	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN ABSTRAK.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi

BAB I Pendahuluan

A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian.....	8
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	9
H. Sistematika Penulisan	10

BAB II Landasan Teori dan Pengajuan Hipotesis

A. Kajian Teori.....	11
1. Pembelajaran STEAM.....	11
2. Studi Meta Analisis	19
3. Berfikir Kreatif	25
4. Berpikir Kritis	28
5. Pemahaman Konsep	31
6. Hasil Belajar.....	34
7. Pemecahan Masalah	35

BAB III Metode Penelitian

A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian	38
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data.....	39
D. Definisi Operasional Variabel	41
E. Instrumen Penelitian	41
F. Uji Validitas dan Reliabilitas Data	42
G. Uji Prasyarat Analisis	43
H. Uji Hipotesis.....	43
I. Tahapan Analisis Data.....	44
J. Teknik Analisis Data	45

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Deskripsi Data	49
B. Pembahasan Hasil Penelitian dan Analisis	54
C. Keterbatasan	66

BAB V Penutup

A. Simpulan	68
B. Rekomendasi	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran STEAM	15
Tabel 2.2 Tahapan Meta-Analisis.....	23
Tabel 2.3 Indikator Berpikir Kreatif	27
Tabel 2.4 Indikator Berpikir Kritis	31
Tabel 3.1 Kategori Nilai Gain Score	48
Tabel 4.1 Effect Size Berdasarkan Kategori.....	49
Tabel 4.2 Effect Size Berdasarkan Jenjang Pendidikan	51
Tabel 4.3 Effect Size Berdasarkan Variabel Terikat Penelitian	52
Tabel 4.4 Distribusi Karakteristik Menurut Subjek yang di Teliti	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Teknik analisis data meta-analisis	44
---	----



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Suatu kajian penelitian sangat diperlukan penjelasan maupun penjabaran terkait dengan judul penelitian, sehingga tidak terjadi kesalahan dalam memahami suatu judul dari kajian antara penulis dan pembaca, maka penulis terlebih dahulu menjelaskan maksud dan tujuan dari judul skripsi ini adalah “Studi Meta-Analisis Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM)”. Penulis akan menjelaskan hal-hal yang berkaitan dengan judul diatas antara lain :

1. Definisi Meta-Analisis

Meta-analisis merupakan suatu bentuk penelitian, dengan menggunakan data penelitian-penelitian yang lain yang telah ada (data sekunder). Oleh karena itu meta-analisis merupakan metode penelitian dengan cara menganalisis data kuantitatif dari hasil penelitian sebelumnya untuk menerima atau menolak hipotesis yang diajukan dalam penelitian-penelitian tersebut. Meta-analisis merupakan metode penelitian yang semakin populer digunakan untuk meringkas hasil penelitian. Selain itu, meta-analisis dapat menjadi sumber landasan dalam pembuatan kebijakan. bagi peneliti, penting untuk mengetahui metode dalam melakukan meta-analisis¹.

2. Definisi *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM)

STEAM merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*. Pendekatan STEAM diharapkan mampu membawa energi baru dalam proses pembelajaran di kelas modern. *Science, Technology,*

¹Rizqa Devi Anazifa Heri Retnawati, Ezi Apino, Kartianom, Hasan Djidu, *Pengantar Meta Analisis*, ed. Ezi Apino, Pertama (Sorowajan Baru Yogyakarta, 2018).

Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) dapat didefinisikan sebagai pendekatan pengajaran dimana peserta didik mendemonstrasikan pemikiran secara kritis dan pemecahan masalah secara kreatif dibidang sains, teknologi, teknik, seni dan matematika². STEAM merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran, STEAM juga merupakan cara agar peserta didik dapat terlibat dengan topik interdisipliner dan untuk mengintegrasikan seni dalam kurikulum sekolah³.

STEAM sendiri ialah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang menggunakan Sains, Teknologi, Ilmu Teknik, Seni dan Matematika sebagai pintu masuk untuk membimbing penelitian siswa, diskusi dan kolaborasi, serta berpikir kritis. Hasil akhirnya adalah siswa terlibat langsung dalam membentuk pengalaman belajar, mampu dalam menemukan solusi atas masalah, aktif dalam melakukan kolaborasi, dan bekerja melalui proses yang kreatif, mereka yang terlibat dalam pendekatan ini adalah para inovator, para pendidik, para pemimpin, dan sekaligus pembelajar abad-21⁴.

B. Latar Belakang Masalah

Permendikbud No. 22 tahun 2016 menyatakan bahwa standar proses Pendidikan Dasar dan Menengah merupakan proses pembelajaran yang diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, memotivasi peserta didik untuk menjadi aktif dan kreatif, serta memberikan kebebasan dan kemandirian pada peserta didik sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya. Pada kurikulum 2013 pembelajaran sains menekankan proses pembelajaran pada pendekatan ilmiah, untuk meningkatkan hasil yang efektif perlu adanya penerapan pembelajaran dengan pendekatan yang sesuai

²Marry Dell Erba, *Mempersiapkan Siswa Untuk Belajar, Bekerja Dan Hidup Melalui Pendidikan STEAM*, 2019.

³Mark A. Graham, "Deconstructing the Bright Future of STEAM and Design Thinking," *Journal Art Education* 73, no. 3 (2020): 1–8, <https://doi.org/10.1080/00043125.2020.1717820>.

⁴Fathur Rachim, *How To STEAM Your Classroom*, vol. 8, 2019, <http://search.jamas.or.jp/link/ui/2010122279>.

untuk mendorong kemampuan peserta didik, agar menghasilkan generasi yang inovatif dan kreatif.

Pembelajaran di abad-21 merupakan masa dimana peserta didik harus memiliki kemampuan, seperti keterampilan dalam informasi, media dan teknologi, keterampilan komunikasi dan kolaborasi, keterampilan berpikir kritis serta mampu memecahkan suatu permasalahan. Dengan adanya penerapan keterampilan pembelajaran di abad-21 diharapkan dapat membantu peserta didik dalam membuat mereka lebih produktif dalam mengembangkan keterampilan yang dimiliki⁵. Reformasi pembelajaran juga perlu dilakukan dalam pengimplementasian pendidikan. Hal ini perlu diterapkan dalam pendidikan, seperti contoh diterapkannya kurikulum 2013 yang bertujuan agar mampu mengembangkan potensi yang dimiliki oleh guru atau tenaga pengajar beserta peserta didik yang dilakukan secara menyeluruh.

Seperti yang dijelaskan dalam al-qur'an tentang dimensi pembelajaran sains dan teknologi. Pengertian sains menurut baiquni adalah himpunan suatu pengetahuan manusia tentang alam semesta yang diperoleh sebagai konsensus para pakar, melalui penyimpulan secara rasional mengenai hasil-hasil analisis yang kritis terhadap gejala-gejala alam. Sedangkan penjelasan dari teknologi merupakan himpunan pengetahuan manusia tentang proses-proses pemanfaatan alam yang diperoleh dari, penerapan sains serta teknologi⁶.

Allah telah menggambarkan tentang teknologi dalam al-qur'an, teknologi bagi para pendahulu kita (para utusan Allah). Dengan hal itu Allah gambarkan untuk kita jadikan bahan pembelajaran dan motivasi dalam menguasai berbagai cabang ilmu. Firman Allah yang berkaitan dengan teknologi diantaranya dalam surat al-anbiya ayat 80-81:

⁵Y. Rahmawati et al., "Developing Critical and Creative Thinking Skills through STEAM Integration in Chemistry Learning," *Journal of Physics: Conference Series* 1156, no. 1 (2019): 8, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1156/1/012033>.

⁶Ulya Fikriyati, "Tafsir Ilmi Nusantara ; Antara Kepentingan Ideologis Dan Kebutuhan Pragmatis (Menimbang Tafsir Karya Ahmad Baiquni)," *Jurnal Al-Burhan* 13, no. 1 (2013): 1–18.

وَعَلَّمْنَاهُ صَنْعَةَ لَبُوسٍ لَّكُمْ لِنُحْصِيَنَكُمْ مِنْ بِأْسِكُمْ فَهَلْ أَنْتُمْ شَاكِرُونَ (٨٠) وَلِسُلَيْمَانَ الرِّيحَ غَاصِفَةً تَجْرِي بِأَمْرِهِ إِلَى الْأَرْضِ الَّتِي بَارَكْنَا فِيهَا وَكُنَّا بِكُلِّ شَيْءٍ عَالِمِينَ (٨١)

Artinya: dan telah Kami ajarkan kepada Daud membuat baju besi untuk kamu, guna memelihara kamu dalam peperanganmu; Maka hendaklah kamu bersyukur (kepada Allah). Dan (telah Kami tundukkan) untuk Sulaiman angin yang sangat kencang tiupannya yang berhembus dengan perintahnya ke negeri yang Kami telah memberkatinya. dan adalah Kami Maha mengetahui segala sesuatu.

Meskipun demikian, dalam perspektif al-qur'an, kesimpulan secara rasional bukanlah tujuan akhir dan kebenaran mutlak dari proses penyelidikan terhadap gejala-gejala alamiah di alam semesta. Memahami tanda-tanda kekuasaan pencipta hanya mungkin dilakukan oleh orang-orang yang terdidik dan bijak yang berusaha menggali rahasia-rahasia alam serta memiliki ilmu (keahlian) dalam bidang tertentu. Ilmu-ilmu kealaman seperti matematika, fisika, kimia, astronomi, biologi, geologi dan lainnya merupakan perangkat yang dapat digunakan untuk memahami fenomena alam semesta secara tepat. Dengan bantuan ilmu-ilmu serta didorong oleh semangat dan sikap rasional, maka sunnatullah dalam wujud keteraturan tatanan (order) di alam ini tersingkap⁷.

Hal ini sejalan dengan tujuan kurikulum 2013 yaitu untuk mempersiapkan manusia Indonesia menjadi pribadi warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi dalam kehidupan masyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradapan dunia. Maka dari itu perlu adanya pengembangan sistem pembelajaran agar mampu menjadikan peserta didik memiliki kemampuan yang sesuai dengan tujuan kurikulum. Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk mempersiapkan generasi muda yang lebih baik.

⁷Jamal Fakhri, "Sains Dan Teknologi Dalam Al-Qur'an Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran" 17, no. 1 (2010): 1-22.

Menurut Undang-Undang no. 20 tahun 2003 kurikulum merupakan rencana dalam melaksanakan prosedur pembelajaran yang berkaitan dengan tujuan, isi, bahan ajar dan cara yang digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan nasional⁸.

Salah satu pendekatan pembelajaran di era globalisasi yang berkaitan dengan pengembangan soft skill adalah pendekatan pembelajaran *science, technology, engineering, art, and mathematics* (STEAM) yang mengaitkan ilmu pengetahuan sains, teknologi, teknik, seni, dan matematika, sehingga peserta didik diberikan pengertian secara holistik melalui pengalaman belajar⁹, pembelajaran dengan pendekatan STEAM merupakan pembelajaran kontekstual¹⁰, dimana siswa akan diberikan pemahaman terhadap fenomena-fenomena yang terjadi di sekitar mereka. *Science, technology, engineering, art and mathematics* (STEAM) merupakan transisi dari pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) yang dikembangkan di Amerika Serikat (AS)¹¹. STEAM merupakan salah satu pendidikan konvergensi atau konsep lanjutan dari STEM itu sendiri¹².

STEAM merupakan pendekatan yang dapat diimplementasikan diberbagai lingkungan pembelajaran baik Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan

⁸Tritiyatma Hadinugrahaningsih et al., *Keterampilan Abad 21 Dan Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) Project Dalam Pembelajaran Kimia, LPPM Universitas Negeri Jakarta* (Kota Tangerang, Banten, Jakarta, 2017).

⁹Ibid h 29.

¹⁰Namje Park & Yeonghae Ko, "Pembelajaran Pendidikan Komputer Metode Menggunakan Bahasa Pemrograman Pendidikan Berdasarkan Pendidikan STEAM," *Jurnal Pendidikan Komputer* 7513 (2012): 1–7.

¹¹Jiyeon Kang and Jin Seok-eon, "Sebuah Meta-Analisis Tentang Efektivitas Pendidikan STEAM Yang Berpusat Pada Tujuan Kebijakan Pendidikan Bakat Konvergensi Sebuah Meta-Analisis Tentang Pengaruh Pendidikan STEAM Sebagai Kebijakan Pendidikan Pemerintah Korea," *Jurnal Masyarakat Konvergensi Korea* 10, no. 12 (2019): 1–9.

¹²Tae Wuk Soon Beom Kwon, Dongsoo Nam, "Pengaruh Pendidikan Konvergensi Berbasis STEAM Pada Siswa Sekolah Dasar Kepribadian Kreatif," 2011, 1–3.

Sekolah Menengah Atas (SMA)¹³. Seiring berkembangnya teknologi, pendekatan STEAM semakin populer, dan secara umum digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir secara kreatif, berpikir kritis, pemecahan suatu masalah¹⁴, memahami suatu pemahaman konsep¹⁵, selain itu STEAM juga digunakan untuk dapat memotivasi belajar, dapat meningkatkan prestasi belajar, serta mampu untuk mendorong berpikir secara kritis, dan mampu membuat pembelajaran sains lebih menarik¹⁶.

Penelitian lain juga telah membahas tentang pengembangan konsep kerja awal dari pembelajaran STEAM, dan berasumsi bahwa manusia tidak dapat memahami ilmu sains tanpa adanya teknologi, karena perkembangan IPTEK memiliki pengaruh yang besar terhadap pendidikan¹⁷. Selain itu penelitian dilanjutkan dengan pendapat bahwa seni merupakan bahan penting dalam menafsirkan pengetahuan dan teknologi¹⁸.

Makalah tugas akhir ini bertujuan membahas kontribusi STEAM dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan studi meta-analisis berdasarkan jenjang pendidikan

¹³Olga Shatunova, Tatyana Anisimova, and Fairuza Sabirova, "STEAM Sebagai Teknologi Pendidikan Inovatif," *Jurnal Penelitian Pendidikan Ilmu Sosial* 10, no. 2 (2019): 1–14.

¹⁴F A U Anindya, "Pengaruh Model PjBL-STEAM Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Instrumen Cahaya Dan Optik," *Jurnal Fisika: Seri Konferensi* 1567 (2020): 1–5.

¹⁵Gulbin Ozkan and Unsal Umdü Topsakal, "Investigating the Effectiveness of STEAM Education on Students' Conceptual Understanding of Force and Energy Topics," *Journal Research in Science and Technological Education* 00, no. 00 (2020): 1–20, <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1769586>.

¹⁶Cathérine Conradty and Franz X. Bogner, "From STEM to STEAM: Cracking the Code? How Creativity & Motivation Interacts with Inquiry-Based Learning," *Creativity Research Journal* 31, no. 3 (2019): 1–13, <https://doi.org/10.1080/10400419.2019.1641678>.

¹⁷Denny Defrianti Iskandar, D Sastradika, Pujiyanto, "Pengembangan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Pengajaran Berbasis STEM Pada Siswa SMA," in *Jurnal Fisika: Seri Konferensi*, vol. 1567, 2020, 1–7.

¹⁸Siti Zubaidah, "Science, Technology, Engineering, and Mathematics," in *Journal The Sage Encyclopedia of Lifespan Human Development*, 2018, 1–18, <https://doi.org/10.4135/9781506307633.n706>.

dari Sekolah Dasar (SD) hingga Sekolah Menengah Atas (SMA)¹⁹. Penelitian tentang STEAM relatif belum banyak diterapkan di Indonesia, Kajian ini difokuskan pada telaah artikel tentang STEAM yang membahas pada pembelajaran sains dan variabel terikatnya²⁰.

C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa masalah yaitu, sebagai berikut :

1. Banyaknya penelitian tentang *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) yang belum dirangkum menjadi temuan penelitian untuk dapat diterapkan di sekolah.
2. Masih belum ada kajian secara menyeluruh mengenai efektifitas pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berdasarkan jenjang pendidikan dan variabel terikatnya.
3. Belum adanya penelitian meta-analisis terkait pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) pada pembelajaran fisika.

Agar masalah yang akan diteliti dan dikaji tidak terlalu luas ruang lingkupnya, maka dilakukan pembatasan masalah, pembatasan pada penelitian ini antara lain yaitu:

1. Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data, melalui database di Scopus, DOAJ dan *Education Resouces Information Center* (ERIC).
2. Penelitian hanya terfokus pada artikel yang telah dipublikasikan 10 tahun terakhir yaitu 2011-2021.

¹⁹Georgette Yakman et al., "Menjelajahi Pendidikan STEAME Teladan Di AS Sebagai Kerangka Pendidikan Praktis Untuk Korea," *Jurnal Korea Science Education* 32, no. 6 (2012): 1–15.

²⁰Iskandar, D Sastradika, Pujiyanto, "Pengembangan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Pengajaran Berbasis STEM Pada Siswa SMA." *Jurnal Fisika: Seri Konfergensi*, vol. 1567, 2020, 1-7.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat disimpulkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu, sebagai berikut:

1. Bagaimana kontribusi pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berdasarkan jenjang pendidikan mulai dari Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA)?
2. Bagaimana kontribusi pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berdasarkan variabel terikatnya?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui seberapa efektif kontribusi pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berdasarkan jenjang pendidikan mulai dari Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA)
2. Mengetahui seberapa efektif kontribusi pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) berdasarkan variabel terikatnya

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan dapat memberikan gambaran tentang pengaruh pendekatan *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) terhadap pembelajaran sains yang lebih terfokus ke fisika, serta dapat memberikan inspirasi terhadap para guru dan pembaca untuk membentuk pemikiran secara kreatif dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) pada kegiatan pembelajaran di kelas, agar dapat memberikan motivasi peserta didik untuk bisa meningkatkan hasil belajarnya. Hasil penelitian meta-analisis ini dapat memberikan informasi atau rujukan bagi para peneliti lanjutan untuk mengkaji pengaruh pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM)

terhadap hasil belajar peserta didik di masa yang akan datang mengenai keefektifan pembelajaran STEAM.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Berikut adalah beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Bae Yun-ju & Lee Jung-min (2020) dengan judul *“Pengaruh Pendidikan SW-STEAM untuk Sekolah Dasar Studi: Meta-Analisis”* temuan dari penelitian menyatakan bahwa effect size dengan ukuran sedang sebesar 0.35, yang menunjukkan hasil secara signifikan pada ranah kognitif dan afektif, dan ada 8 variabel yang menjelaskan perbedaan dalam ukuran efek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendidikan SW-STEAM efektif untuk hasil belajar siswa SD²¹.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nam-Hwa Kang et al (2018) dengan judul *“Meta-Analysis of STEAM (Science, Tecnology, Engineering, Art and Mathematics) Program Effect on Student Learning”* temuan dari penelitian menyatakan bahwa hasil penelitian memiliki pengaruh dengan rata-rata sedang (ukuran efek sebesar 0.52). Analisis menunjukkan bahwa STEAM berpengaruh pada pembelajaran terhadap variabel karakteristik siswa, kemampuan berpikir, kepribadian dan minat karir²².
3. Penelitian yang dilakukan oleh Kang Jiyeon & Jin Seok-eon (2019) *“Sebuah Meta-Analisis Tentang Pengaruh Pendidikan STEAM Sebagai Kebijakan Pendidikan Pemerintah Korea”* penelitian tentang Meta-analisis ini meneliti keefektifan pendidikan STEAM, dengan temuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: 1) total mean *effect size* pendidikan STEAM berada di atas level medium (effect size = 0.69). 2) ukuran efek rata-rata dari keempat variabel memiliki efek sedang dari 0.58-

²¹Bae Yun-ju and Lee Jung-min, “Pengaruh Pendidikan SW-STEAM Untuk Sekolah Dasar : Analisis Meta,” *Journal Science Education* 63 (2020): 1–11.

²²Namhwa Kang et al., “Meta-Analysis Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) Program Effect on Student Learning,” *Jurnal Asosiasi Korea Untuk Pendidikan Sains* 38, no. 6 (2018): 1–9.

0.74. Ukuran efek rata-rata 65 untuk kepentingan STEAM, 74 untuk kapasitas STEAM, 63 untuk prestasi akademik STEAM, dan 58 untuk karir STEAM. 3) ukuran efek sekolah menengah pertama memiliki nilai efek lebih tinggi daripada tingkat sekolah yang lain²³.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bagian substansi (inti) skripsi penelitian meta-analisis secara umum adalah, sebagai berikut : 1) Bab I pendahuluan, yaitu penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan. 2) Bab II landasan teori, yaitu deskripsi teoritik dan teori-teori tentang pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM) dan studi meta analisis. 3) Bab III metode penelitian, yaitu tempat dan waktu penelitian, metode penelitian, populasi, sampel, dan teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel, instrumen, uji validitas dan reliabilitas data, uji prasyarat analisis, uji hipotesis, tahapan analisis data, dan teknik analisis data. 4) Bab IV hasil penelitian dan pembahasan, yaitu hasil penelitian, pembahasan, dan keterbatasan. 5) Bab V penutup, yaitu kesimpulan. 6) Daftar rujukan dan lampiran.

²³Jiyeon Kang and Seok-eon, "Sebuah Meta-Analisis Tentang Efektivitas Pendidikan STEAM Yang Berpusat Pada Tujuan Kebijakan Pendidikan Bakat Konvergensi Sebuah Meta-Analisis Tentang Pengaruh Pendidikan STEAM Sebagai Kebijakan Pendidikan Pemerintah Korea." *Jurnal Masyarakat Konvergensi Korea* 10, no. 12 (2019): 1-9.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran STEAM

a. Pengertian Pembelajaran STEAM

Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) adalah kurikulum generic yang membahas tentang pendidikan Sains, Teknologi, Teknik dan Matematika dalam pembelajaran yang memanfaatkan pengetahuan interdisipliner dan pendekatan aplikatif dalam pemecahan masalah. Selama beberapa dekade terakhir, pendidikan STEM telah difokuskan pada peningkatan sains dan matematika sebagai disiplin yang terintegrasi yang menekankan pada teknologi. STEM sering diajarkan pada materi selain seni, kreativitas dan desain. Pendidikan STEM sebagai pendekatan yang mengeksplorasi proses belajar mengajar antara dua mata pelajaran atau lebih di sekolah. Pendidikan STEM merupakan upaya untuk memadukan beberapa disiplin ilmu, teknologi, teknik dan matematika menjadi satu kelas, unit, atau pelajaran yang didasarkan pada hubungan antara mata pelajaran dan masalah dunia nyata²⁴.

Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) merupakan terobosan baru dari pengembangan (STEM), dengan memasukkan unsur seni yang merupakan unsur positif, kaya dan kuat dalam peradaban dan dalam banyak hal dapat mengambil posisi yang menentukan. Seni yang dapat diterapkan berupa seni rupa (seni pahat, grafik, kriya, lukisan), komunikasi (sastra, periklanan, multimedia, media sosial, dll.), pertunjukkan (film, drama, teater, musik, tari, dan lain-lain), gaya hidup (mode, desain interior, desain produk, dan lain-lain), dan karakter (budaya, perilaku, sikap, dan lain-lain). integrasi

²⁴G Aristantia WLiliawati, H. Rusnayati, Purwanto, "Implementasi Pendidikan STEAM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep," *Jurnal Seri Konferensi IOP: Ilmu Dan Teknik Material* 288, no. 1 (2020): 1–7.

seni dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan cara peserta didik mengkomunikasikan gagasan sains melalui informasi visual yang di dalamnya berisi konsep sains yang dipadukan dengan gambar, teks, dan lain-lain. Peserta didik juga dapat membuat drama untuk menggambar suatu konsep sains²⁵.

Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) dapat didefinisikan sebagai pendekatan pengajaran dimana peserta didik mendemonstrasikan pemikiran secara kritis dan pemecahan masalah secara kreatif di bidang sains, teknologi, teknik, seni dan matematika²⁶. STEAM merupakan suatu pendekatan dalam pembelajaran yang dapat membuat peserta didik dapat terlibat dengan topik interdisipliner untuk mengintegrasikan seni dalam kurikulum sekolah²⁷. Istilah STEAM dianggap sebagai penyeimbang ilmu pengetahuan. Pengintegrasian seni dalam STEAM diharapkan mampu membuat pembelajaran lebih bermakna, karena siswa ikut terlibat dalam mewujudkan kompetensi pembelajaran yang harus dicapainya secara nyata dalam bentuk karya²⁸. Karena STEAM dianggap sebagai kunci untuk kemajuan dunia di masa depan²⁹. Pendekatan STEAM (Sains, Teknologi, Teknik, Seni, dan Matematika) yang baru-baru ini muncul dalam dunia pendidikan K-12 telah berkembang secara pesat. Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, nilai PISA menunjukkan bahwa tingkat minat belajar dan motivasi peserta didik rendah³⁰.

²⁵IbidWLiliawati, H. Rusnayati, Purwanto.

²⁶Erba, *Mempersiapkan Siswa Untuk Belajar, Bekerja Dan Hidup Melalui Pendidikan STEAM*.

²⁷Graham, "Deconstructing the Bright Future of STEAM and Design Thinking." *Journal Art Education* 73, no. 3 (2020) 1-8.

²⁸Hadinugrahaningsih et al., *Keterampilan Abad 21 Dan Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) Project Dalam Pembelajaran Kimia*. 2017 h 29.

²⁹Anita Juškevičienė, "STEAM Teacher Selama Sehari : Studi Kasus Perspektif Guru Tentang Berpikir Komputasi," *Informatika Dalam Pendidikan* 19, no. 1 (2020): 1-18.

³⁰Lutfiana Fazat Azizah Nur Lailatul Badriyah, Anik Anekawati, "Prestasi Belajar Siswa," *Jurnal Inovasi Pendidikan* 6, no. 1 (2020): 1-13.

Sejalan dengan hasil ini, Kementerian, Pendidikan, Sains dan Teknologi (MEST) menambahkan aspek art (seni) ke *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) dan menjadikannya menjadi *Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics* (STEAM)³¹. Pendidikan STEAM juga merupakan salah satu proyek utama dalam upaya perencanaan untuk membina dan mendukung sumber daya manusia di bidang sains dan teknologi³². STEAM juga merupakan pendekatan dalam pembelajaran yang menggunakan Sains, Teknologi, Ilmu, Teknik, Seni dan Matematika yang dapat diimplementasikan dalam pembelajaran di sekolah pada setiap jenjang pendidikan³³, sebagai pintu masuk untuk membimbing penelitian siswa, diskusi dan kolaborasi, serta berpikir kritis. *Science, technology, engineering, art and mathematics* (STEAM) sendiri merupakan transisi dari pendekatan *science, technology, engineering, and mathematics* (STEM) yang dikembangkan di Amerika Serikat (AS)³⁴.

STEAM juga dianggap sebagai pendidikan yang terdiri dari disiplin STEM dan disempurnakan dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip art atau seni³⁵ yang bertujuan agar siswa yang terlibat dalam pembelajaran dengan pendekatan STEAM diharapkan dapat (1) Memiliki kebebasan dan aman untuk mengekspresikan ide-ide yang inovatif dan kreatif. (2)

³¹Sophia Sun and Kyung Jeong, "Pengaruh Program Pemantauan Perubahan Iklim Pada Pengetahuan Mahasiswa Dan Persepsi STEAM Pendidikan Di Korea," *Eurasia Journal of Matematika, Sains & Teknologi Pendidikan* 11, no. 2 (2015): 1–18.

³²Hunkoog Jho, "Analisis Pendidikan Guru STEM / STEAM Di Korea Dengan Studi Kasus Dua Sekolah Dari Perspektif Komunitas Praktik," *Eurasia Journal of Matematika, Sains & Teknologi Pendidikan* 12, no. 7 (2016): 1–20.

³³Iik Nurhikmayati, "IMPLEMENTASI STEAMDALAM," *Jurnal Matematika Didaktis* 1, no. 2 (2019): 1–10.

³⁴Jiyeon Kang and Seok-eon, "Sebuah Meta-Analisis Tentang Efektivitas Pendidikan STEAM Yang Berpusat Pada Tujuan Kebijakan Pendidikan Bakat Konvergensi Sebuah Meta-Analisis Tentang Pengaruh Pendidikan STEAM Sebagai Kebijakan Pendidikan Pemerintah Korea." *Masyarakat Konvergensi Korea* 10, no. 12 (2019): 1–9.

³⁵Maria Melita Rahardjo, "Bagaimana Cara Menggunakan Loose-Parts Di STEAM ? Diskusi Kelompok Fokus Pendidik Anak Usia Dini Di Indonesia," *Jurnal Pendidikan Usia Dini* 13, no. 2 (2019): 1–16.

Bekerja secara kolaboratif dengan orang lain. (3) Memahami cara sains, teknologi, ilmu teknik, seni dan matematika saling mendukung untuk mencapai tujuan pembelajaran yang inovatif. (4) Mengembangkan minat dan pemahaman siswa terhadap sains dan teknologi serta untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah yang terintegrasi³⁶.

b. Karakteristik Pembelajaran STEAM

Adapun secara umum karakteristik dari STEAM sendiri merupakan sebagai berikut: (1) Mengenalkan konsep pendekatan Saintifik yaitu pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendapatkan pengalaman belajar melalui mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. (2) Mengenalkan pembelajaran dengan adanya aspek Sains, Technology, Engineering, Art and Mathematics. (3) Melibatkan lingkungan alam sebagai media utama untuk mengenalkan pembelajaran yang memiliki unsur STEAM. (4) Kegiatan dikolaborasikan dengan kurikulum serta tema-tema yang sudah diidentifikasi oleh lembaga. (5) Pendekatan ini dilaksanakan dengan kegiatan memanfaatkan bahan yang ada di lingkungan sekitar, dalam bentuk kegiatan pembelajaran yang isi dan media penyampaiannya dikaitkan dengan lingkungan alam, lingkungan sosial, dan lingkungan budaya³⁷.

c. Tahapan Pembelajaran STEAM

Tahapan pendekatan pembelajaran STEAM yang terintegrasi di dalam pembelajaran berbasis proyek ini, diterapkan dengan mengacu pada tahapan pembelajaran-pembelajaran proyek yang dikemukakan oleh Lucas (2007)

³⁶Sun and Jeong, "Pengaruh Program Pemantauan Perubahan Iklim Pada Pengetahuan Mahasiswa Dan Persepsi STEAM Pendidikan Di Korea." *Eurasia Jurnal of Matematika, Sains & Teknologi Pendidikan* 11, no. 2 (2015): 1-18.

³⁷Pria Gunawan and Syaiful Asmar, "Model Pembelajaran Steam (Science , Technology , Engineering , Art , Mathematics) Dengan Pendekatan Saintifik" (Makassar, 2019).

dimana terdapat enam langkah pembelajaran. Tiap tahapan dalam pembelajaran berbasis proyek akan mendorong siswa untuk terus aktif, kreatif dan berpikir untuk menyelesaikan proyek yang diberikan. Tahapan pembelajaran tersebut yaitu:

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Pembelajaran STEAM

Tahapan	Deskripsi
Memulai dengan pertanyaan esensial	Pertanyaan esensial digunakan untuk memberikan gambaran tentang pengetahuan awal yang dimiliki siswa, pertanyaan esensial ini digunakan sebagai bahan eksplorasi guru tentang pemahaman konsep yang akan ditanamkan dengan melakukan tanya jawab di depan kelas.
Membuat rencana proyek	Siswa melakukan perencanaan proyek dengan mencari berbagai informasi tentang bagaimana cara penyelesaian proyek yang diberikan, mendiskusikan secara berkelompok tentang rancangan tahapan penyelesaian proyek, mencari informasi mengenai penyelesaian dan kendala-kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan proyek, waktu maksimal yang diperlukan dalam penyelesaian proyek dan desain proyek yang akan dikerjakan oleh siswa dengan mengintegrasikan komponen STEAM. dalam membuat rencana proyek yang akan dijalankan, siswa dapat menggunakan beberapa sumber belajar sebagai fasilitas dalam perencanaan proyek dan memudahkan siswa mencari informasi selama pelaksanaan aktivitas pembelajaran.
Menyusun jadwal	Dalam menyusun jadwal penyelesaian proyek, siswa harus diarahkan untuk

	membuat <i>timeline</i> jadwal agar mudah direncanakan. Siswa harus mampu menyelesaikan proyek dengan waktu yang telah disepakati. Siswa dapat mendiskusikan jadwal ini bersama kelompoknya. <i>Timeline</i> bertujuan untuk mengatur penjadwalan agar lebih mudah dan terarah sesuai dengan tahapan proyek yang telah disepakati.
Memonitoring siswa dan kemajuan proyek	Selama siswa bekerjasama untuk menyelesaikan proyek, guru memonitor kemajuan proyek yang siswa lakukan. Guru harus melihat kesesuaian waktu saat penyelesaian proyek. Monitoring aktivitas siswa selama proses pembelajaran dan melihat perkembangan proyek siswa dilakukan untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat menyelesaikan proyek yang telah ditetapkan sesuai dengan <i>timeline</i> yang telah dibuat. Tahapan memonitoring siswa dan kemajuan proyek terdapat dalam pertemuan pertama hingga terakhir selama pembelajaran berbasis proyek masih berlangsung.
Menguji dan menilai hasil	Tahapan ini dilakukan dengan cara guru menguji dan mengevaluasi produk yang dihasilkan oleh siswa. Siswa menguji produk-produk yang telah dibuat oleh siswa. Pengujian dapat dilakukan dengan cara kelompok lain yang menguji atau setiap kelompok mengujinya sendiri. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan proyek yang dijalankan oleh siswa.
Mengevaluasi	Tahap evaluasi pengalaman dilakukan

pengalaman	oleh siswa dengan mengungkapkan perasaan dan pengalaman siswa selama menyelesaikan pembelajaran berbasis proyek. Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas pembelajaran dan hasil proyek yang telah dilaksanakan. Hal-hal yang direfleksikan adalah tentang kendala-kendala yang dialami dan solusi yang dapat dilakukan oleh siswa selama menyelesaikan proyek. Selain itu, guru juga dapat menanyakan keluhan kesah, maupun suka duka serta perasaan siswa saat melakukan aktivitas pembelajaran.
------------	--

d. Kelebihan, Kekurangan dan Manfaat Pembelajaran STEAM

Pembelajaran *Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics* (STEAM) juga memiliki kelebihan dan kekurangan yang dimiliki. Untuk itu secara umum dapat dikemukakan bahwa kekuatan dalam penerapan pengajaran berbasis masalah antara lain yaitu, peserta didik akan terbiasa menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari, memupuk solidaritas sosial dengan terbiasa berdiskusi dengan teman sekelompok dan kelas, semakin mengakrabkan guru dengan siswa, dan ada kemungkinan suatu masalah harus diselesaikan melalui pembelajaran ini. Pembelajaran STEAM dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuannya. Berikut adalah kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh pembelajaran STEAM, antara lain sebagai berikut:

1) Kelebihan STEAM

- a) Pendekatan STEAM menunjukkan hasil yang positif dalam pengetahuan sains siswa.
- b) Pendekatan STEAM mengajarkan siswa untuk menyelesaikan masalah secara aktif, kreatif dan inovatif

- melalui teknologi, melalui teknologi siswa mampu mengkreasikan ide-idenya ke dalam teknologi terkini.
- c) Pendekatan STEAM dapat menjembatani konsep yang abstrak secara matematis ke dalam sains, teknologi, inkuiri dan seni, terintegrasinya seni atau art ke dalam STEAM akan memupuk kreativitas siswa dalam menciptakan alat belajar yang menyenangkan.
 - d) Dengan pendekatan STEAM siswa dapat mengaplikasikan hasil pembelajaran yang diperoleh ke dalam kehidupan sehari-hari.

2) Kekurangan STEAM

Meskipun pendekatan STEAM semakin populer, penelitian sebelumnya telah mengungkapkan ada beberapa faktor yang menghalangi praktik pendekatan STEAM, antara lain yaitu:

- a) Kesiapan guru, seperti yang sering diketahui guru menyatakan bahwa mengajar dengan mengintegrasikan pendekatan STEAM memerlukan lebih banyak pengetahuan.
- b) Sebagian guru berpendapat bahwa mereka tidak memiliki waktu untuk dapat mengintegrasikan pendekatan STEAM dalam rencana pembelajaran.
- c) Ada kesalahan umum bahwa mengintegrasikan pendekatan STEAM memerlukan material yang mahal dan berteknologi tinggi³⁸.

3) Manfaat pendekatan STEAM

Manfaat pendekatan STEAM antara lain membantu siswa memahami cara bekerja dalam tim yang bekerja pada proyek-proyek kehidupan nyata, dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

³⁸Rahardjo, "Bagaimana Cara Menggunakan Loose-Parts Di STEAM? Diskusi Kelompok Fokus Pendidik Anak Usia Dini Di Indonesia." Jurnal Pendidikan Usia Dini 13, no. 2 (2019): 1-16.

- a) Siswa dapat menggunakan pengetahuan dan keterampilan dari seluruh mata pelajaran untuk mendukung pekerjaan proyek, mereka mulai melihat konten yang akan digunakan dalam realitas kehidupan dan mengapa hal itu penting untuk diketahui.
- b) Siswa didorong untuk mengakui dan menghormati keterampilan, keterampilan mereka sendiri dan yang lain. Mereka belajar bagaimana menyesuaikan diri dengan baik dalam tim berdasarkan peran yang mereka lakukan dengan baik secara kolaboratif.
- c) Pembelajaran STEAM juga mampu membangun kemampuan kognitif siswa melalui pembelajaran yang bermakna, memunculkan kreativitas siswa dan dapat merangsang munculnya soft skill siswa seperti kerjasama dan kolaborasi dalam kelompok kerja dan mengkritisi fenomena sekitar³⁹.

2. Studi Meta-Analisis

a. Definisi Meta-Analisis

Meta-analisis merupakan salah satu metode penelitian, dengan menggunakan data penelitian-penelitian yang lain atau data penelitian yang telah ada (data sekunder)⁴⁰, meta-analisis juga merupakan sintesis studi yang empiris yang menggabungkan temuan studi yang berbeda dan serupa, dan lebih komprehensif, praktis dan resistif terhadap keterbatasan studi⁴¹. Meta-analisis juga merupakan metode penelitian kuantitatif dengan cara menganalisis data kuantitatif dari hasil penelitian sebelumnya untuk menerima atau menolak hipotesis yang diajukan dalam penelitian-penelitian tersebut.

³⁹Tritiyatma Hadinugrahaningsih et al., *Keterampilan Abad 21 Dan Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) Project Dalam Pembelajaran Kimia*.

⁴⁰Nevin Kozcu Cakır et al., "Pengaruh Model Pembelajaran 5E Terhadap Prestasi Akademik, Sikap Dan Keterampilan Proses Sains: Studi Meta-Analisis," *Jurnal Studi Pendidikan Dan Pelatihan* 5, no. 11 (2017): 1–14.

⁴¹Agustina Lisa Hamdu Ghullam, "Jurnal Penelitian Pendidikan," *Jurnal Penelitian Pendidikan Eropa* 9, no. 2 (2020): 1–11.

Namun, meta-analisis juga dapat dilakukan terhadap berbagai studi observasional untuk menghasilkan kesimpulan dari penggabungan hasil penelitian⁴².

Meta-analisis merupakan metode penelitian yang semakin populer digunakan untuk meringkas hasil penelitian secara homogen⁴³. Meta-analisis banyak digunakan dalam kajian teori penelitian. Selain itu, meta-analisis dapat menjadi sumber dalam pembuatan kebijakan. Bagi peneliti, penting untuk mengetahui metode dalam melakukan meta-analisis. Oleh karena itu, meta-analisis sebaiknya dijadikan topik dalam mata kuliah pengenalan metodologi penelitian⁴⁴. Meta-analisis juga mengacu pada analisis di atas analisis. Meta-analisis mengacu pada analisis statistik dari koleksi besar hasil analisis dari studi individu untuk tujuan mengintegrasikan temuan⁴⁵.

Penelitian ini juga sering disebut dengan meta reaserch (Riset Meta), karena analisa yang digunakan disebut dengan Meta Analysis (Analisis Meta). Penelitian ini menggunakan artikel jurnal sebagai sumber datanya. Dalam penelitian ini, peneliti akan mengkaji penelitian-penelitian yang berhubungan dengan tema yang akan diteliti. Dengan melakukan pengkajian data tersebut, peneliti bisa mengetahui kelebihan, kekurangan, kelemahan, bahkan kesalahan dari masing-masing penelitian tersebut. Meta-analisis juga disebut sebagai sintesis penelitian kuantitatif, adalah pendekatan yang dapat meringkas dan membandingkan data secara empiris. Ada dua jenis meta-analisis yang pertama perbandingan dan korelasi kelompok dan yang kedua merupakan meta-analisis transaksi yang merupakan

⁴²Ibid.

⁴³Hakan Saraç, "Pengaruh Praktek Pendidikan IPA, Teknologi, Teknik Dan Matematika Terhadap Hasil Belajar Siswa.;" *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 17, no. 2 (2018): 1–18.

⁴⁴Heri Retnawati, Ezi Apino, Kartianom, Hasan Djidu, *Pengantar Meta Analisis*.

⁴⁵Tarik Talan, "Pengaruh Mobile Learning Terhadap Kinerja Pembelajaran : Studi A Meta-Analysis," *Jurnal Ilmu Pendidikan Teori & Praktek* 20, no. 1 (2020): 1–25.

perbandingan nilai ukuran efek yang diperoleh dengan mengubah data⁴⁶.

Meta-analisis merupakan metode yang dapat menghubungkan hasil kuantitatif dari berbagai penelitian untuk menghasilkan rangkuman secara keseluruhan atas pengetahuan empiris pada topik tertentu⁴⁷. Hal ini digunakan untuk menganalisis kecenderungan sentral dan variasi dalam hasil studi, serta digunakan untuk mengoreksi kesalahan dalam penelitian. Hasil dari studi original biasanya dikonversi ke dalam bentuk metrik umum, atau yang disebut dengan effect size, yang kemudian dikombinasikan⁴⁸. Hal ini memungkinkan membantu untuk mensintesis data dari studi yang menggunakan ukuran yang berbeda dari konstruk atau laporan yang sama dengan cara yang berbeda.

Effect size adalah indeks kuantitatif yang digunakan untuk merangkum hasil studi dalam meta analisis. Artinya, *effect size* mencerminkan besarnya hubungan antar variabel dalam masing-masing studi. Pilihan indeks *effect size* bergantung pada jenis data yang digunakan dalam studi. Ada empat jenis data dalam penelitian menurut Borenstein, Hedges, Higgins, dan Rothstein (2009), yaitu:

1. Dikotomi

Pada data yang dibangun secara dikotomi seperti “ya” atau “tidak”, hidup atau mati, sukses atau gagal, maka *effect size* yang digunakan berupa *relative risk ratio* (RR), *odds ratio* (OR), atau *risk difference* (RD).

2. Kontinu

Pada data yang dibangun secara kontinu, seperti bobot dan tekanan darah, maka *effect size* yang digunakan antara lain

⁴⁶Taufan Aytac, “Pengaruh Gender Pada Mobbing Yang Dialami Guru Di Sekolah : Studi Meta-Analisis,” *Jurnal Internasional Pendidikan Progresif* 15, no. 6 (2019): 1–19.

⁴⁷Wahyu Susilowati, “Meta-Analisis Pengaruh Model Inquiry Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Siswa,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru* 3, no. 1 (2020): 1–6.

⁴⁸Juliandri & Indri Anugraheni, “Meta Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa,” *Jurnal Program Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 7, no. 2 (2020): 1–7.

mean difference (MD) atau *standardized mean difference* (SMD).

3. *Time-To-Event* atau *Survival Time*

Untuk data jenis ini, misalnya waktu kambuh, waktu sembuh, maka digunakan *rasio hazard*.

4. Ordinal

Data hasil yang dikategorikan berdasarkan kategori tertentu, misal ringan atau sedang atau berat.

Masing-masing jenis data akan menentukan *effect size* yang digunakan dalam meta-analisis.

Tujuan utama dilakukannya penelitian menggunakan analisis adalah untuk memberikan ketegasan dalam metodologi yang sama pada tinjauan pustaka yang dibutuhkan dari penelitian eksperimental. Selain itu, penelitian meta analisis juga dilakukan dengan tujuan untuk : 1) membentuk data statistik, 2) mendapatkan estimasi *effect size*, 3) Analisis, 4) meningkatkan daya pada kesimpulan akhir.

b. Tahapan Meta-analisis

Meta-analisis merupakan pendekatan statistik untuk integrasi dan rangkuman hasil dari studi independen secara sistematis, menyeluruh obyektif dan kuantitatif. Dua aspek yang berbeda dari hasil yang diperoleh dibandingkan, yaitu besarnya perbedaan antara kelompok yang meliputi efek ukuran dan perbedaan hasil statistik yang signifikan antara kelompok. Meta-analisis difokuskan hanya pada salah satu aspek tapi pada kenyataannya, berbagai metode tersedia untuk digunakan dalam meta-analisis. Terlepas dari metode yang digunakan, semua meta-analisis melibatkan tiga fase utama tiga yaitu persiapan, kinerja dan presentasi.

Tabel 2.2 Tahapan Meta-Analisis

Tahapan Sistematis Review	Penjelasan
Merumuskan tujuan penelitian	Tujuan meta-analisis harus dinyatakan secara eksplisit dan jelas pada setiap proyek penelitian yang dilakukan untuk mengatasi masalah tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan apakah ada hubungan antara dua variabel .
Mendefinisikan data	Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mendefinisikan variabel sehingga memperjelas sifat data yang akan dikumpulkan dan selanjutnya dianalisis. Variabel tersebut meliputi variabel independen dan dependen.
Prosedur pengambilan data	Dalam penelitian meta-analisis harus menetapkan semua prosedur yang terlibat dalam pengambilan data termasuk database pencarian kata-kata dan metode pengambilan data yang digunakan.
Analisis statistik	Setelah data dikumpulkan maka fokus penelitian kemudian diarahkan pada analisis. Kita harus mempertimbangkan studi kombinasi, statistik untuk penelitian individu, statistik rangkuman secara keseluruhan, interval keyakinan, dan sub analisis. Dalam hal ini ada banyak cara dalam menganalisis data baik secara deskriptif kuantitatif maupun deskriptif kualitatif. Menganalisis data secara deskriptif kuantitatif antara lain yaitu dengan teknik glass, weighted least squares,

	dan mengkombinasikan effect size secara signifikan
--	--

c. Kelebihan dan Kekurangan Studi Meta-Analisis

Meta-analisis memungkinkan kita untuk mengkombinasikan berbagai macam hasil penelitian dengan cara kuantitatif. Meta-analisis juga mampu menggambarkan hubungan antar penelitian dengan baik, sehingga dapat mengatasi adanya perbedaan hasil antar penelitian. Selain itu, sifat meta analisis yang lebih objektif daripada narative review, memungkinkan meta-analisis lebih fokus pada data. Terlebih lagi, meta analisis lebih mudah dilakukan karena dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan berfokus pada *effect size*. Meta-analisis juga memiliki kelebihan lainnya, yaitu:

1) Kelebihan Meta-Analisis

- a) Lebih sedikit subjektivitas dan judgement dibandingkan dengan metode penelitian lain.
- b) Karena merupakan pendekatan kuantitatif, maka banyak mengambil sampel sehingga hasil bisa lebih representatif. Hasil akhirnya dinamakan *effect size*.
- c) Meta-analisis memungkinkan mengkombinasikan berbagai macam hasil penelitian yang telah ada sebelumnya.
- d) Metode ini fokus pada pengakumulasian impact dari hasil-hasil yang tidak signifikan sehingga bisa menghasilkan suatu hasil yang signifikan.
- e) Metode ini juga mampu menjawab pertanyaan seputar kesenjangan hasil yang terdiri dari studi yang bermacam-macam.

2) Kekurangan Meta-Analisis

- a) Karena banyaknya sampel yang diambil, maka kemungkinan akan terjadi atau memiliki sampel-sampel yang bias serta data-data yang tidak perlu.

- b) Meta-analisis seringkali membuat hasil yang dipublikasikan hanya yang signifikan saja, sedangkan yang tidak signifikan tidak dipublikasikan.
- c) metode ini tidak cocok diterapkan bila sampel datanya kecil.
- d) Kekurangan lainnya adalah adanya kesalahan secara metodologi, yaitu kesalahan dalam menentukan kesimpulan suatu studi yang dapat disebabkan karena kesalahan yang bersifat metodologi.

Jadi meta-analisis merupakan suatu penelitian yang lebih disukai saat ini karena meta-analisis menggabungkan semua kekuatan dari berbagai tinjauan dan selanjutnya memberikan perkiraan yang tidak bias secara kuantitatif. Dengan adanya meta-analisis dapat memberikan kita pengetahuan baru mengenai studi sintesis yang menarik. Terlepas dari adanya kekurangan dalam penelitian meta-analisis, namun meta-analisis merupakan suatu penelitian yang paling konsern pada pendekatan kuantitatif. Meta-analisis memungkinkan adanya pengkombinasian hasil-hasil yang beragam dan memperhatikan ukuran sampel relatif dan ukuran efek. Hasil dalam tinjauan meta-analisis ini akurat karena jangkauan analisis dalam penelitian ini sangat luas dan melakukan analisis yang terpusat. Selanjutnya mengingat kelebihan dan manfaat yang diperoleh melalui penelitian meta-analisis, maka perlu lebih banyak dilakukan penelitian sejenis ini dengan menggunakan lebih banyak sampel penelitian eksperimental.

3. Berpikir Kreatif

a. Definisi Kreativitas

Kreativitas merupakan suatu kemampuan yang dimiliki seseorang untuk memikirkan sesuatu hal dengan cara yang baru yang tidak biasa dan mampu melahirkan sesuatu solusi unik

agar mampu memecahkan masalah yang dihadapi⁴⁹. Kemampuan berpikir kreatif juga bisa disebut dengan kemampuan berpikir secara divergen, selain itu kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang dikombinasikan melalui cara berpikir logis dan berpikir divergen yang dilandasi oleh instuisi tetapi masih dalam kesadaran⁵⁰. Selain itu kreativitas juga diartikan sebagai “peka terhadap masalah” kreativitas juga merupakan kemampuan berpikir dalam membuat asumsi untuk memecahkan suatu masalah⁵¹. Kemampuan berpikir kreatif ini juga merupakan kemampuan tingkat tinggi, ada empat pola pemikiran tingkat tinggi diantaranya yaitu kemampuan berpikir kritis, kreatif, mampu memecahkan masalah dan pengambilan keputusan⁵². Diantara keempatnya, berpikir kreatif merupakan keterampilan dasar manusia dalam berpikir tentang sains. Oleh karena itu, sangat penting diterapkan dalam pembelajaran khususnya dalam pembelajaran sains. Keterampilan berpikir kreatif merupakan landasan ilmu pengetahuan yang sangat penting bagi peserta didik⁵³.

Pada intinya kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata, yang relatif berbeda dengan yang telah ada sebelumnya. Selaras dengan yang dikatakan oleh Moreno dan Slameto yang terpenting dalam kreativitas itu bukanlah

⁴⁹Masganti Siti et al., *Pengembangan Kreativitas Anak Usia Dini Pengembangan Teori Dan Praktik*, Perdana Publishing (Medan, 2016).

⁵⁰Mursalin, “Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Pengembangan Konten Buku Matematika Berbasis Pembelajaran Model Treffinger,” *Journal Research Gate* 3, no. 6 (2016): 1–18.

⁵¹Selin Cenberci, “Investigasi Kecenderungan Berpikir Kreatif Calon Guru Matematika Ditinjau Dari Variabel Yang Berbeda,” *Jurnal Studi Pendidikan Dan Pelatihan* 6, no. 9 (2018): 1–8.

⁵²Iwan Wicaksono Suratno, Nurul Komaria, Yushardi, Dafik, “Pengaruh Penggunaan Model Synectics Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Metakognisi Siswa SMP,” *Jurnal Internasional Pengajaran* 12, no. 3 (2019): 1–18.

⁵³Mumi Saptasari Jodion Siburian, Ibrohim, “Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kreatif Dengan Hasil Belajar Kognitif,” *Jurnal Penelitian Pendidikan Eurasia* 8, no. 1 (2019): 1–16, <http://www.e-jurnal.com/2013/09/jurnal-penelitian-pendidikan.html>.

penemuan sesuatu yang belum pernah diketahui orang sebelumnya, melainkan bahwa produk kreativitas itu merupakan sesuatu yang baru bagi orang lain atau dunia pada umumnya⁵⁴. Dengan demikian, disimpulkan bahwa kreativitas adalah kemampuan yang dimiliki oleh seseorang untuk menghasilkan suatu ide atau produk yang baru dan original yang memiliki nilai kegunaan, dimana hasil dari ide atau produk tersebut diperoleh melalui proses kegiatan imajinatif atau sintesis pemikiran yang hasilnya bukan hanya perangkuman, tetapi mencakup pembentukan pola baru dan gabungan informasi yang diperoleh dari pengalaman sebelumnya⁵⁵.

Indikator dari kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat pada tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif

Indikator Berpikir Kreatif	Sub Indikator
Berpikir Lancar (Fluency)	Kemampuan menghasilkan banyak jawaban atau gagasan dalam pemecahan masalah secara lancar dan tepat
Berpikir Rinci (Elaboration)	Kemampuan mengembangkan atau menambahkan ide-ide sehingga dihasilkan ide yang rinci dan detail
Berpikir Luwes (Flexibility)	Kemampuan menghasilkan ide-ide yang bervariasi
Berpikir Keaslian (Orisinalitas)	Kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru atau ide yang sebelumnya tidak ada

⁵⁴Siti et al., *Pengembangan Kreativitas Anak Usia Dini Pengembangan Teori Dan Praktik*.

⁵⁵Hendra Erik Rudyanto, "Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Bermuatan Karakter Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif," *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran* 4, no. 1–8 (2016), <https://doi.org/10.25273/pe.v4i01.305>.

b. Faktor Pendorong Kreativitas

Pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan untuk mengeksplorasi permasalahan dan memberikan solusi dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif pada peserta didik menurut Uno dan Nurdin (2014:155) menyatakan bahwa faktor pendorong kreativitas yaitu:

1. kepekaan terhadap melihat lingkungan: peserta didik sadar bahwa berada di tempat yang nyata
2. kebebasan dalam melihat lingkungan: mampu melihat masalah dari segala arah
3. komitmen kuat untuk maju dan berhasil: rasa ingin tahu yang begitu besar
4. optimis dan berani mengambil resiko: suka tugas yang menantang
5. ketekunan untuk berlatih: wawasan yang luas
6. lingkungan kondusif, tidak kaku, dan otoriter⁵⁶.

Hal di atas menunjukkan bahwa faktor pendorong kreativitas merupakan tindakan dalam meningkatkan berpikir kreatif peserta didik dengan ide yang luas⁵⁷.

4. Berpikir Kritis

a. Definisi Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir merupakan kemampuan yang sangat diperlukan dalam menghadapi tantangan kehidupan⁵⁸. Jadi definisi berpikir adalah sebuah rangkaian dalam proses pembelajaran yang bersifat pribadi dengan adanya pemberian stimulus untuk mendapatkan sebuah respon dari peserta didik, berpikir juga merupakan sebuah kegiatan mental yang

⁵⁶Yeyen Febrianti, Yulia Djahir, and Siti Fatimah, "Dengan Memanfaatkan Lingkungan Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di Sma Negeri 6 Palembang" 3, no. 1 (2014): 1–7.

⁵⁷Siti et al., *Pengembangan Kreativitas Anak Usia Dini Pengembangan Teori Dan Praktik*.

⁵⁸Lilis Nuryanti, Siti Zubaidah, and Markus Diantoro, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 3, no. 2 (2018): 1–4, <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/10490>.

melibatkan otak⁵⁹, Pada dasarnya kemampuan berpikir merupakan proses kognitif yang menghasilkan berupa ide, pengetahuan, prosedur, argument, dan keputusan⁶⁰.

Definisi kemampuan berpikir kritis merupakan cara berpikir dengan benar untuk memperoleh pengetahuan yang relevan dan reliabel. Berpikir kritis merupakan berpikir menggunakan penalaran, berpikir secara reflektif, bertanggung jawab dan expert dalam berpikir⁶¹. Sedangkan menurut Ennis mendefinisikan berpikir kritis sebagai berpikir secara reflektif yang beralasan dan difokuskan pada penetapan apa yang dipercayai atau yang dilakukan⁶².

b. Ciri-ciri kemampuan berpikir kritis seseorang

- 1) Mengetahui secara rinci bagian-bagian dari keseluruhan
- 2) Pandai mendeteksi permasalahan
- 3) Mampu membedakan ide yang relevan dengan yang tidak relevan
- 4) Mampu membedakan fakta dengan fiksi atau pendapat
- 5) Mampu mengidentifikasi perbedaan-perbedaan atau kesenjangan-kesenjangan informasi
- 6) Dapat membedakan argumentasi logis dan tidak logis
- 7) Suka mengumpulkan data untuk pembuktian faktual
- 8) Dapat membedakan antara kritik membangun dan merusak

⁵⁹Elly's Mersina Mursidik, Nur Samsiyah, and Hendra Erik Rudyanto, "Creative Thinking Ability in Solving Open-Ended Mathematical Problems Viewed From the Level of Mathematics Ability of Elementary School Students.," *Journal of Education* 4, no. 1 (2015): 1–11, www.journal.umsida.ac.id.

⁶⁰Abdullah, "Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Khairun," *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2013): 1–10, <https://doi.org/10.18860/jt.v0i0.1442>.

⁶¹Ibid.

⁶²Utari Sumarmo et al., "Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, Dan Kreatif Matematik (Eksperimen Terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Strategi Think-Talk-Write)," *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 17, no. 1 (2012): 1–9, <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v17i1.228>.

Siti Zubaidah, menjelaskan bahwa peserta didik yang kemampuan berpikir kritisnya tinggi akan menunjukkan beberapa ciri dalam tindakannya, yaitu dapat merumuskan masalah, memberikan sebuah argumen, melakukan deduksi dan induksi melakukan evaluasi lalu mengambil kesimpulan⁶³. Suwarma berpendapat bahwa alasan kemampuan berpikir kritis dikembangkan adalah sebagai berikut: siswa akan terbiasa, mencari informasi secara mandiri sesuai dengan kebutuhan, menjadi bekal untuk siswa, guna menghadapi suatu masalah, siswa terbiasa melihat suatu topik masalah dari semua sudut pandang, siswa mampu bersaing dan bekerja sama dalam mengerjakan suatu masalah⁶⁴. Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir secara matematis yang cenderung mencari kebenaran, berpikir divergen (terbuka dan toleran terhadap ide-ide baru), dapat menganalisis masalah dengan baik, penuh rasa ingin tahu dan dapat berpikir secara mandiri⁶⁵.

Adapun indikator dari kemampuan berpikir kritis yang digunakan diambil berdasarkan tahapan berpikir kritis yang mencakup tahap klarifikasi, tahap asesmen, tahap penyimpulan, dan tahap strategi. Indikator tersebut dapat dilihat pada tabel 2.3 berikut⁶⁶.

⁶³Siti Zubaidah, "Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi," *Makalah Seminar Nasional Sains Dengan Tema Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia Pascasarjana Unesa* 16, no. 2009 (2010): 1–14.

⁶⁴Arief Juang Nugraha, Hardi Suyitno, and Endang Susilaningih, "The Effect of Problem Based Learning Model on Students' Critical Thinking Skills, Science Process Skills, and Motivation in Elementary School," *Journal of Primary Education* 6, no. 1 (2017): 1–9.

⁶⁵Karunia Eka Lestari, "Implementasi Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Serta Motivasi Belajar Siswa SMP," *Jurnal Pendidikan UNSIKA* 2, no. 1 (2014): 1–11, <https://doi.org/10.1136/thx.43.8.627>.

⁶⁶Abu Husen, Sri Endah Indriwati, and Umie Lestari, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Melalui Implementasi Problem Based Learning Dipadu Think Pair Share," *Jurnal Teori, Penelitian Dan Pengembangan* 2, no. 6 (2017): 1–8, <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.

Tabel 2.4 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Tahap Berpikir Kritis	Indikator Berpikir Kritis
Klarifikasi	Mengusulkan masalah matematis untuk didiskusikan
Asesmen	Mengajukan alasan logis berupa konsep atau ide sebagai bukti yang valid dan relevan
Penyimpulan	Menyimpulkan hubungan antara ide-ide untuk menyelesaikan masalah
Strategi	Mengambil tindakan berupa penyelesaian masalah

5. Pemahaman Konsep

a. Definisi Pemahaman Konsep

Pemahaman sendiri berawal dari kata paham yang memiliki arti mengerti atau tanggap, sedangkan Kamus Besar Bahasa Indonesia mengemukakan arti dari pemahaman adalah pengertian, pendapat, pikiran, pandangan, mengerti benar, pandai dan tahu benar. Pemahaman sendiri merupakan kemampuan dalam memahami atau memperoleh suatu informasi melalui pemikiran, dalam proses pemahaman belajar⁶⁷. Jadi pemahaman adalah suatu proses yang terdiri dari kemampuan untuk menerangkan sesuatu dan mampu memberikan gambaran, contoh serta penjelasan luas guna untuk memberikan uraian dan penjelasan yang lebih kreatif⁶⁸

Konsep sendiri yaitu merupakan suatu abstraksi yang mewakili suatu objek, kejadian, kegiatan atau hubungan, yang memiliki kelengkapan yang sama. Definisi lain menyatakan konsep merupakan suatu gagasan atau pemikiran seseorang

⁶⁷Ferry Ferdianto and Ghanny, "Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Problem Posing," *Jurnal Euclid* 1, no. 1 (2014): 1–8, <https://doi.org/10.33603/e.v1i1.343>.

⁶⁸Ahmad Sujadi Inna Kholidah, "Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V Dalam Menyelesaikan Soal Di SD Negeri Gunturan Pandak Bantul Tahun Ajaran 2016/2017," *Jurnal Trihayu* 4, no. 3 (2018): 1–4.

berdasarkan pengalamannya terhadap suatu objek kejadian yang bersifat abstrak⁶⁹. Jadi pengertian konsep adalah sesuatu yang telah tergambar atau terencana yang secara abstrak memungkinkan kita klasifikasikan objek-objek atau peristiwa ke dalam ide abstrak tersebut⁷⁰, dengan kata lain seseorang dikatakan paham pada suatu konsep apabila dia mampu memberikan contoh dari konsep yang dipelajarinya⁷¹.

Pemahaman Konsep menurut Siti Mawaddah dan Ratih Maryanti mengemukakan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan dasar yang harus dimiliki peserta didik berupa penguasaan sejumlah materi pembelajaran dan mampu menerangkan kembali dalam bentuk yang lain dan mudah untuk dimengerti, serta mampu memberikan contoh, menyajikan konsep dalam representasi matematis, menggunakan prosedur tertentu dan mengaplikasikan konsepnya pada pemecahan masalah dalam proses pembelajaran⁷². Kemampuan pemahaman konsep juga merupakan pondasi untuk dapat menyelesaikan berbagai bentuk permasalahan. Selain itu pemahaman konsep yang baik akan membantu peserta didik dalam memahami materi selanjutnya⁷³.

Adapun indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Dirjen Dikdasmen (2004) adalah sebagai berikut:

⁶⁹Fuja Siti Fujiawati, "Pemahaman Konsep Kurikulum Dan Pembelajaran Dengan Peta Konsep Bagi Mahasiswa Pendidikan Seni," *Jurnal Pendidikan Dan Kajian Seni* 1, no. 1 (2016): 1–13.

⁷⁰Ella Pranata, "Implementasi Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika," *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)* 1, no. 1 (2016): 1–5, <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.80>.

⁷¹Kesumawati Nila, "Pemahaman Konsep Matematik Dalam Pembelajaran Matematika," in *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2008, 1–7.

⁷²Siti Mawaddah and Ratih Maryanti, "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning)," *Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2016): 1–10, <https://doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292>.

⁷³Dian Novitasari, "Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa," *Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2016): 1–11, <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>.

- 1) Mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari (kemampuan peserta didik dalam menjelaskan kembali apa yang telah di komunikasikan kepadanya).
- 2) Mengklasifikasikan sebuah objek-objek menurut sifat- sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya).
- 3) Memberi contoh dan non contoh dari konsep (kemampuan pserta didik untuk dapat membedakan contoh dan bukan contoh dari suatu materi).
- 4) Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika (kemampuan siswa dalam memaparkan konsep secara berurutan yang bersifat matematis).
- 5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep (kemampuan siswa mengkaji mana syarat perlu dan mana syarat cukup yang terkait dalam suatu konsep materi).
- 6) Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur, atau operasi tertentu (kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal dengan tepat sesuai dengan prosedur).
- 7) Mengaplikasikan konsep (kemampuan siswa menggunakan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari).

b. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep berkaitan erat terhadap proses pembelajaran yang dilakukan oleh siswa, bukan hanya selama proses pembelajaran dikelas tetapi juga diluar sekolah. Menurut Ivan Sada Regi adapun faktor yang mempengaruhi kemampuan pemahaman konsep yaitu:

- 1) Individu : kecerdasanlatihandanmotivasi
- 2) Sosial : Guru dan cara mengajarnya, Alat-alat yang digunakan dalam pembelajaran, serta keluarga⁷⁴.

⁷⁴Prisila Marthafera, Husna Amalya Melati, and Lukman Hadi, "Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Laju Reaksi," *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 7, no. 1 (2017): 1–9.

6. Hasil Belajar

a. Definisi Hasil belajar

Hasil belajar adalah suatu pencapaian seseorang dalam memahami suatu pelajaran⁷⁵, hasil belajar juga merupakan sebuah perubahan tingkah laku yang lebih baik dari sebelumnya. Hasil belajar memiliki beberapa ranah atau kriteria dan secara umum menunjukkan aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan⁷⁶.

Menurut sistem pendidikan nasional, Bloom mengklasifikasikan hasil belajar akan mengarah pada tiga ranah secara garis besar antara lain yaitu:

- 1) Ranah kognitif, hasil belajar kognitif adalah perubahan tingkah laku akibat adanya pengetahuan.
- 2) Ranah afektif, hasil belajar afektif dibagi menjadi lima tingkatan yang berhubungan dengan perilaku peserta didik selama proses pembelajaran, yaitu (a) penerimaan yaitu menerima rangsangan (b) partisipasi yaitu berpartisipasi dalam memberikan tanggapan akan rangsangan (c) penilaian yaitu bersedia dalam menentukan pilihan (d) organisasi yaitu kesediaan mengorganisasikan untuk dijadikan pedoman dalam perilaku (e) internalisasi yaitu menjadikan nilai-nilai yang diorganisasikan untuk tidak hanya menjadi bagian dari pribadi dalam perilaku sehari-hari.
- 3) Ranah psikomotorik, hasil belajar dalam ranah ini berhubungan dengan keterampilan motorik, manipulasi benda atau kegiatan yang memerlukan koordinasi saraf dan koordinasi badan⁷⁷.

⁷⁵Indah Lestari, "Pengaruh Waktu Belajar Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika," *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 3, no. 2 (2015): 1–11, <https://doi.org/10.30998/formatif.v3i2.118>.

⁷⁶Sulihin B Sjukur, "Pengaruh Blended Learning Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Di Tingkat SMK," *Jurnal Pendidikan Vokasi* 2, no. 3 (2012): 1–11, <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i3.1043>.

⁷⁷Iin Nurbudiyani, "Pelaksanaan Pengukuran Ranah Kognitif, Afektif Dan Psikomotor Pada Mata Pelajaran IPS Kelas III SD Muhammadiyah Palangkaraya" 13, no. 1 (2013): 1–6, <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>.

Hasil belajar berkaitan dengan pencapaian dalam mendapatkan hasil yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan dan direncanakan. Oleh sebab itu guru bertugas untuk merancang instrumen agar bisa mendapatkan data yang diinginkan. Dengan data tersebut guru bisa mengevaluasi proses pembelajaran untuk dikembangkan dan diperbaiki. Sedangkan tugas peserta didik adalah mempelajari instrumen tersebut⁷⁸.

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar

Hal yang menjadi tujuan dalam pembelajaran adalah hasil belajar yang baik dengan adanya perubahan tingkah laku yang positif yang mampu membawa peserta didik dalam kondisi yang lebih baik. Dalam proses pencapaian tujuan hasil belajar tersebut ada beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain yaitu:

1) Faktor internal

Faktor internal merupakan faktor yang bersumber dalam diri peserta didik yang mempengaruhi hasil belajarnya.

2) Faktor Eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang bersumber dari luar atau lingkungan peserta didik yang mempengaruhi hasil belajarnya⁷⁹.

7. Pemecahan Masalah

a. Definisi pemecahan masalah

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, unsur-unsur yang diperlukan, mampu membuat atau menyusun sebuah model secara matematis, serta mampu menjelaskan dan memeriksa

⁷⁸Mardiah Kalsum Nasution, "Penggunaan Metode Pembelajaran Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan* 11, no. 1 (2017): 1–8.

⁷⁹Fahmi Rizal Widia Hapnita, Rijal Abdullah, Yuwalitas Gusmaretta, "Faktor Internal Dan Eksternal Yang Dominan Mempengaruhi Hasil Belajar Menggambar Dengan Perangkat Lunak Siswa Kelas XI Teknik Gambar Bangunan SMK N 1 Padang Tahun 2016/2017," *Journal of Civil Engineering and Vocational Education* 5, no. 1 (2018): 1–8, <https://doi.org/10.24036/cived.v5i1.9941>.

kebenaran jawaban yang diperoleh⁸⁰. Pemecahan masalah merupakan tujuan utama diantara beberapa tujuan belajar⁸¹.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu upaya untuk mencari jalan keluar yang dilakukan dalam mencapai suatu tujuan (hasil belajar), selain memahami unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan. Dalam menyelesaikan masalah juga memerlukan kesiapan, kreativitas, pengetahuan dan kemampuan serta pengamplikan dalam kehidupan sehari-hari⁸².

b. Indikator Pemecahan Masalah

- 1) Menunjukkan pemahaman masalah, meliputi kemampuan mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan.
- 2) Mampu membuat atau menyusun model, meliputi kemampuan merumuskan masalah dalam situasi sehari-hari.
- 3) Memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah, meliputi kemampuan memunculkan berbagai kemungkinan atau alternatif cara menyelesaikan atau pengetahuan mana yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah tersebut.
- 4) Mampu menjelaskan dan memeriksa kebenaran jawaban yang diperoleh, meliputi kemampuan dalam mengidentifikasi kesalahan-kesalahan perhitungan, kesalahan dalam penggunaan rumus, dan dapat menjelaskan kebenaran jawaban tersebut⁸³.

⁸⁰Tina Sri Sumartini, "Analisis Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Mahasiswa Ptk Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah," *Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 2 (2016): 1–11, <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/jumlahku/article/view/139>.

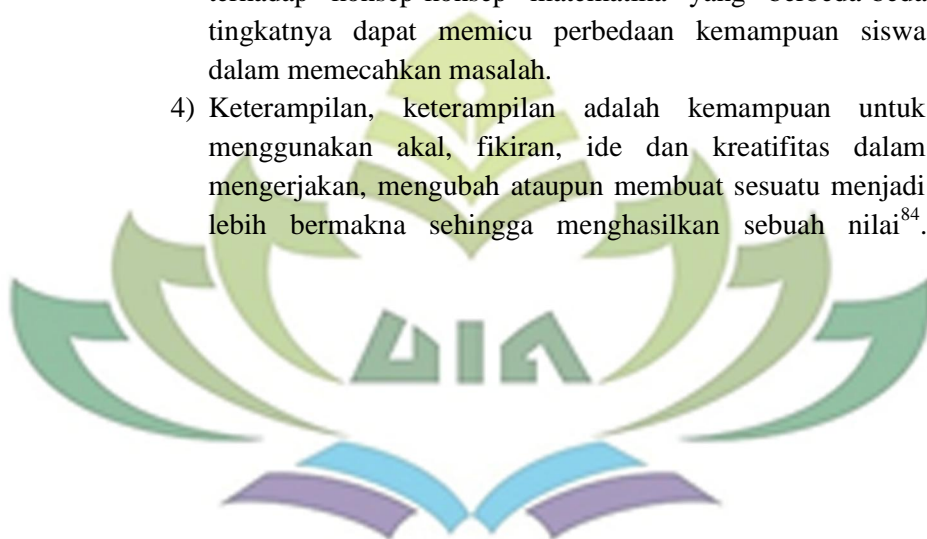
⁸¹Mursidik, Samsiyah, and Rudyanto, "Creative Thinking Ability in Solving Open-Ended Mathematical Problems Viewed From the Level of Mathematics Ability of Elementary School Students." *Pedagogia: Journal Of Education* 4, no. 1 (2015): 1–11.

⁸²Ari Wahyu S. Abdul Haris R., "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Pembelajaran Problem Posing Berkelompok," *Jurnal Mathedunesa* 1, no. 2 (2013): 1–8.

⁸³Padillah Akbar et al., "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematik Siswa Kelas XI SMA Putra Juang Dalam Materi Peluang,"

c. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemecahan Masalah

- 1) Pengalaman, pengalaman terhadap tugas-tugas menyelesaikan soal.
- 2) Motivasi, dorongan yang kuat dari dalam diri seperti menumbuhkan keyakinan bahwa dirinya bisa, maupun dorongan dari luar (eksternal) seperti diberikan soal-soal yang menarik, menantang dapat mempengaruhi hasil pemecahan masalah.
- 3) Kemampuan memahami masalah, kemampuan siswa terhadap konsep-konsep matematika yang berbeda-beda tingkatnya dapat memicu perbedaan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.
- 4) Keterampilan, keterampilan adalah kemampuan untuk menggunakan akal, fikiran, ide dan kreatifitas dalam mengerjakan, mengubah ataupun membuat sesuatu menjadi lebih bermakna sehingga menghasilkan sebuah nilai⁸⁴.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. "Program Studi Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Khairun." *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2013): 1–10. <https://doi.org/10.18860/jt.v0i0.1442>.
- Abdurrahman. "Efektivitas Dan Kendala Pembelajaran Sains Berbasis Inkuiri Terhadap Capaian Dimensi Kognitif Siswa: Meta Analisis." *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah* 2, no. 1 (2017): 1. <https://doi.org/10.24042/tadris.v2i1.1206>.
- Akbar, Padillah, Abdul Hamid, Martin Bernard, and Asep Ikin Sugandi. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Disposisi Matematik Siswa Kelas XI SMA Putra Juang Dalam Materi Peluang." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 1 (2018): 1–10. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i1.62>.
- Anindya, F A U. "Pengaruh Model PjBL-STEAM Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Instrumen Cahaya Dan Optik." *Jurnal Fisika: Seri Konferensi 1567* (2020): 1–5.
- Aytac, Taufan. "Pengaruh Gender Pada Mobbing Yang Dialami Guru Di Sekolah: Studi Meta-Analisis." *Jurnal Internasional Pendidikan Progresif* 15, no. 6 (2019): 1–19.
- Badriyah, Nur Lailatul, Anik Anekawati, and Lutfiana Fazat Azizah. "Application of PjBL with Brain-Based STEAM Approach to Improve Learning Achievement of Students." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 6, no. 1 (2020): 1–13. <https://doi.org/10.21831/jipi.v6i1.29884>.
- Cakır, Nevin Kozcu, Korespondensi Nevin, Kozcu Cakır, Asisten Peneliti Dokter, Universitas Mugla, Sitki Kocman, Fakultas Pendidikan, and Matematika Sains. "Pengaruh Model Pembelajaran 5E Terhadap Prestasi Akademik , Sikap Dan Keterampilan Proses Sains : Studi Meta-Analisis." *Jurnal Studi Pendidikan Dan Pelatihan* 5, no. 11 (2017): 1–14.
- Cenberci, Selin. "Investigasi Kecenderungan Berpikir Kreatif Calon Guru Matematika Ditinjau Dari Variabel Yang Berbeda." *Jurnal Studi Pendidikan Dan Pelatihan* 6, no. 9 (2018): 1–8.

- Conradty, Cathérine, and Franz X. Bogner. "From STEM to STEAM: Cracking the Code? How Creativity & Motivation Interacts with Inquiry-Based Learning." *Creativity Research Journal* 31, no. 3 (2019): 1–13. <https://doi.org/10.1080/10400419.2019.1641678>.
- Erba, Marry Dell. *Mempersiapkan Siswa Untuk Belajar, Bekerja Dan Hidup Melalui Pendidikan STEAM*, 2019.
- Fakhri, Jamal. "Sains Dan Teknologi Dalam Al-Qur'an Dan Implikasinya Dalam Pembelajaran" 17, no. 1 (2010): 1–22.
- Febrianti, Yeyen, Yulia Djahir, and Siti Fatimah. "Dengan Memanfaatkan Lingkungan Pada Mata Pelajaran Ekonomi Di Sma Negeri 6 Palembang" 3, no. 1 (2014): 1–7.
- Ferdianto, Ferry, and Ghanny. "Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Melalui Problem Posing." *Jurnal Euclid* 1, no. 1 (2014): 1–8. <https://doi.org/10.33603/e.v1i1.343>.
- Fikriyati, Ulya. "Tafsir Ilmi Nusantara ; Antara Kepentingan Ideologis Dan Kebutuhan Pragmatis (Menimbang Tafsir Karya Ahmad Baiquni)." *Jurnal Al-Burhan* 13, no. 1 (2013): 1–18.
- Fujiawati, Fuja Siti. "Pemahaman Konsep Kurikulum Dan Pembelajaran Dengan Peta Konsep Bagi Mahasiswa Pendidikan Seni." *Jurnal Pendidikan Dan Kajian Seni* 1, no. 1 (2016): 1–13.
- Graham, Mark A. "Deconstructing the Bright Future of STEAM and Design Thinking." *Journal Art Education* 73, no. 3 (2020): 1–8. <https://doi.org/10.1080/00043125.2020.1717820>.
- Gunawan, Pria, and Syaiful Asmar. "Model Pembelajaran Steam (Science , Technology , Engineering , Art , Mathematics) Dengan Pendekatan Saintifik." Makassar, 2019.
- Hadinugrahaningsih, Tritiyatma, Yuli RahmawatiI, Achmad Ridwan, Arie Budiningsih, Elma Suryani, Annisa Nurlitiani, and Cinthia Fatimah. *Keterampilan Abad 21 Dan Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics (STEAM) Project Dalam Pembelajaran Kimia. LPPM Universitas Negeri Jakarta*. Kota Tangerang, Banten, Jakarta, 2017.
- Hamdu Ghullam, Agustina Lisa. "Jurnal Penelitian Pendidikan." *Jurnal Penelitian Pendidikan Eropa* 9, no. 2 (2020): 1–11.
- Handayani, Kartika. "Analisis Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Soal Cerita Matematika."

- Semnastika Unimed*, 2017, 1–6.
<http://digilib.unimed.ac.id/26892/2/Fulltext.pdf%0A>.
- Heri Retnawati, Ezi Apino, Kartianom, Hasan Djidu, Rizqa Devi Anazifa. *Pengantar Meta Analisis*. Edited by Ezi Apino. Pertama. Sorowajan Baru Yogyakarta, 2018.
- Husen, Abu, Sri Endah Indriwati, and Umie Lestari. “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Melalui Implementasi Problem Based Learning Dipadu Think Pair Share.” *Jurnal Teori, Penelitian Dan Pengembangan* 2, no. 6 (2017): 1–8.
<http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.
- Inna Kholidah, Ahmad Sujadi. “Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V Dalam Menyelesaikan Soal Di SD Negeri Gunturan Pandak Bantul Tahun Ajaran 2016/2017.” *Jurnal Trihayu* 4, no. 3 (2018): 1–4.
- Iskandar, D Sastradika, Pujiyanto, Denny Defrianti. “Pengembangan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Pengajaran Berbasis STEM Pada Siswa SMA.” In *Jurnal Fisika: Seri Konferensi*, 1567:1–7, 2020.
- Jaya, Indra, and Ardat. *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*, 2010.
- Jho, Hunkoog. “Analisis Pendidikan Guru STEM / STEAM Di Korea Dengan Studi Kasus Dua Sekolah Dari Perspektif Komunitas Praktik.” *Eurasia Journal of Matematika, Sains & Teknologi Pendidikan* 12, no. 7 (2016): 1–20.
- Jodion Siburian, Ibrohim, Mumi Saptasari. “Hubungan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kreatif Dengan Hasil Belajar Kognitif.” *Jurnal Penelitian Pendidikan Eurasia* 8, no. 1 (2019): 1–16.
<http://www.e-jurnal.com/2013/09/jurnal-penelitian-pendidikan.html>.
- Juliandri & Indri Anugraheni. “Meta Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa.” *Jurnal Program Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 7, no. 2 (2020): 1–7.
- Juškevičienė, Anita. “STEAM Teacher Selama Sehari : Studi Kasus Perspektif Guru Tentang Berpikir Komputasi.” *Informatika Dalam Pendidikan* 19, no. 1 (2020): 1–18.

- Kang, Jiyeon, and Jin Seok-eon. "Sebuah Meta-Analisis Tentang Efektivitas Pendidikan STEAM Yang Berpusat Pada Tujuan Kebijakan Pendidikan Bakat Konvergensi Sebuah Meta-Analisis Tentang Pengaruh Pendidikan STEAM Sebagai Kebijakan Pendidikan Pemerintah Korea." *Jurnal Masyarakat Konvergensi Korea* 10, no. 12 (2019): 1–9.
- Kang, Namhwa, Minjeong Noh, Jineun Yu, Analisis Meta, Steam Sains, Nam-hwa Kang, Na-ri Lee, et al. "Meta-Analysis Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) Program Effect on Student Learning." *Jurnal Asosiasi Korea Untuk Pendidikan Sains* 38, no. 6 (2018): 1–9.
- Kim, Jeong Ah Kim & Heejin. "Investigating Enterprise Resource Planning (ERP) Effect on Work Environment BT - Computational Science and Its Applications – ICCSA 2019." *Journal Departemen Pendidikan Komputer* 1, no. 1 (2019): 1–8. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-24308-1>.
- Ko, Namje Park & Yeonghae. "Pembelajaran Pendidikan Komputer Metode Menggunakan Bahasa Pemrograman Pendidikan Berdasarkan Pendidikan STEAM." *Jurnal Pendidikan Komputer* 7513 (2012): 1–7.
- Lestari, Indah. "Pengaruh Waktu Belajar Dan Minat Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika." *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 3, no. 2 (2015): 1–11. <https://doi.org/10.30998/formatif.v3i2.118>.
- Lestari, Karunia Eka. "Implementasi Brain-Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Serta Motivasi Belajar Siswa SMP." *Jurnal Pendidikan UNSIKA* 2, no. 1 (2014): 1–11. <https://doi.org/10.1136/thx.43.8.627>.
- Lin, Chien Liang, and Chun Yen Tsai. "The Effect of a Pedagogical STEAM Model on Students' Project Competence and Learning Motivation." *Journal of Science Education and Technology* 30, no. 1 (2021): 1–13. <https://doi.org/10.1007/s10956-020-09885-x>.
- Marthafera, Prisila, Husna Amalya Melati, and Lukman Hadi. "Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Laju Reaksi." *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa* 7, no. 1 (2017): 1–9.
- Matondang, Zulkifli. "Servo Motor Control System and Method of

- Auto-Detection of Types of Servo Motors.” *Jurnal Tabularasa PPS Unimed* 6, no. 1 (2009): 1–11. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.496-500.1510>.
- Mawaddah, Siti, and Ratih Maryanti. “Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning).” *Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2016): 1–10. <https://doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292>.
- Miterianifa, Y. Trisnayanti, A. Khoiri, and H. D. Ayu. “Meta-Analysis: The Effect of Problem-Based Learning on Students’ Critical Thinking Skills.” *AIP Conference Proceedings* 2194, no. 020049 (2019): 1–8. <https://doi.org/10.1063/1.5139796>.
- Mursalin. “Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Pengembangan Konten Buku Matematika Berbasis Pembelajaran Model Treffinger.” *Journal Research Gate* 3, no. 6 (2016): 1–18.
- Mursidik, Elly’s Mersina, Nur Samsiyah, and Hendra Erik Rudyanto. “Creative Thinking Ability in Solving Open-Ended Mathematical Problems Viewed From the Level of Mathematics Ability of Elementary School Students.” *Journal of Education* 4, no. 1 (2015): 1–11. www.journal.umsida.ac.id.
- Nasution, Mardiah Kalsum. “Penggunaan Metode Pembelajaran Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa.” *Jurnal Ilmiah Bidang Pendidikan* 11, no. 1 (2017): 1–8.
- Nila, Kesumawati. “Pemahaman Konsep Matematik Dalam Pembelajaran Matematika.” In *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1–7, 2008.
- Novitasari, Dian. “Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa.” *Jurnal Pendidikan Matematika* 2, no. 2 (2016): 1–11. <https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.8-18>.
- Nugraha, Arief Juang, Hardi Suyitno, and Endang Susilaningih. “The Effect of Problem Based Learning Model on Students’ Critical Thinking Skills, Science Process Skills, and Motivation in Elementary School.” *Journal of Primary Education* 6, no. 1 (2017): 1–9.
- Nur Lailatul Badriyah, Anik Anekawati, Lutfiana Fazat Azizah. “Prestasi Belajar Siswa.” *Jurnal Inovasi Pendidikan* 6, no. 1

- (2020): 1–13.
- Nurbudiyani, In. “Pelaksanaan Pengukuran Ranah Kognitif, Afektif Dan Psikomotor Pada Mata Pelajaran IPS Kelas III SD Muhammadiyah Palangkaraya” 13, no. 1 (2013): 1–6. <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>.
- Nurhikmayati, Iik. “IMPLEMENTASI STEAMDALAM.” *Jurnal Matematika Didaktis* 1, no. 2 (2019): 1–10.
- Nuryanti, Lilis, Siti Zubaidah, and Markus Diantoro. “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP.” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 3, no. 2 (2018): 1–4. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/10490>.
- Ozkan, Gulbin, and Unsal Umdu Topsakal. “Exploring the Effectiveness of STEAM Design Processes on Middle School Students’ Creativity.” *International Journal of Technology and Design Education* 5, no. 0123456789 (2019): 1–22. <https://doi.org/10.1007/s10798-019-09547-z>.
- . “Investigating the Effectiveness of STEAM Education on Students’ Conceptual Understanding of Force and Energy Topics.” *Journal Research in Science and Technological Education* 00, no. 00 (2020): 1–20. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1769586>.
- . “Investigating the Effectiveness of STEAM Education on Students’ Conceptual Understanding of Force and Energy Topics.” *Research in Science and Technological Education*, 2020, 1–21. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1769586>.
- Patresia, Indri, Melva Silitonga, and Aminata Ginting. “Menyusun LKS Biologi Berbasis STEAM Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains.” *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 6, no. 1 (2020): 1–10.
- Pranata, Ella. “Implementasi Model Pembelajaran Group Investigation (GI) Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika.” *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)* 1, no. 1 (2016): 1–5. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.80>.
- R., Ari Wahyu S. Abdul Haris. “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Pembelajaran Problem Posing Berkelompok.” *Jurnal Mathedunesa* 1, no. 2 (2013): 1–8.

- Rachim, Fathur. *How To STEAM Your Classroom*. Vol. 8, 2019. <http://search.jamas.or.jp/link/ui/2010122279>.
- Rahardjo, Maria Melita. "Bagaimana Cara Menggunakan Loose-Parts Di STEAM ? Diskusi Kelompok Fokus Pendidik Anak Usia Dini Di Indonesia." *Jurnal Pendidikan Usia Dini* 13, no. 2 (2019): 1–16.
- Rahmawati, Y., A. Ridwan, T. Hadinugrahaningsih, and Soeprijanto. "Developing Critical and Creative Thinking Skills through STEAM Integration in Chemistry Learning." *Journal of Physics: Conference Series* 1156, no. 1 (2019): 8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1156/1/012033>.
- Rudyanto, Hendra Erik. "Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Bermuatan Karakter Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif." *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran* 4, no. 1–8 (2016). <https://doi.org/10.25273/pe.v4i01.305>.
- Salim, Suryaman, Retno Danu, Rusmawat. "Keefektifan Tingkatan Pembelajaran Inkuiri (Levels Of Inquiry) Terhadap Peningkatan Keterampilan Proses Sains Pada Siswa Dengan Pengetahuan Awal Berbeda." *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan* 3, no. 2 (2019): 1–13. <http://journal2.um.ac.id/index.php/edcomtech/article/view/7550>.
- Saraç, Hakan. "Pengaruh Praktek Pendidikan IPA, Teknologi, Teknik Dan Matematika Terhadap Hasil Belajar Siswa :." *The Turkish Online Journal of Educational Technology* 17, no. 2 (2018): 1–18.
- Saregar, Yuberti & Antomi. *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika Dan Sains*. Bandar Lampung, 2017.
- Saryono, and Rithaudin Ahmad. "Meta-Analisis Pengaruh Pembelajaran Pendekatan Taktik (TGFU) Terhadap Pengembangan Aspek Kognitif Siswa Dalam Pendidikan Jasmani." *Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia* 8, no. 2 (2011): 1–8.
- Shatunova, Olga, Tatyana Anisimova, and Fairuza Sabirova. "STEAM Sebagai Teknologi Pendidikan Inovatif." *Jurnal Penelitian Pendidikan Ilmu Sosial* 10, no. 2 (2019): 1–14.
- Siti, Masganti, Khadijah, Fauziah Nasution, Sri Wahyuni, Rohani,

- Nurhayani, Ahmad Syukri Sitorus, and Raisah Armayanti. *Pengembangan Kreativitas Anak Usia Dini Pengembangan Teori Dan Praktik*. Perdana Publishing. Medan, 2016.
- Sjukur, Sulihin B. "Pengaruh Blended Learning Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Siswa Di Tingkat SMK." *Jurnal Pendidikan Vokasi* 2, no. 3 (2012): 1–11. <https://doi.org/10.21831/jpv.v2i3.1043>.
- Soon Beom Kwon, Dongsoo Nam, Tae Wuk. "Pengaruh Pendidikan Konvergensi Berbasis STEAM Pada Siswa Sekolah Dasar Kepribadian Kreatif," 1–3, 2011.
- Sugiarto. *Menyusun Proposal Penelitian*, 2017.
- Sumarmo, Utari, Wahyu Hidayat, Rafiq Zukarnaen, Ms Hamidah, and Ratna Sariningsih. "Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, Dan Kreatif Matematik (Eksperimen Terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Strategi Think-Talk-Write)." *Jurnal Pengajaran Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam* 17, no. 1 (2012): 1–9. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v17i1.228>.
- Sumartini, Tina Sri. "Analisis Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Mahasiswa Ptik Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah." *Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 2 (2016): 1–11. <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/jumlahku/article/view/139>.
- Sun, Sophia, and Kyung Jeong. "Pengaruh Program Pemantauan Perubahan Iklim Pada Pengetahuan Mahasiswa Dan Persepsi STEAM Pendidikan Di Korea." *Eurasia Journal of Matematika, Sains & Teknologi Pendidikan* 11, no. 2 (2015): 1–18.
- Suratno, Nurul Komaria, Yushardi, Dafik, Iwan Wicaksono. "Pengaruh Penggunaan Model Synectics Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Metakognisi Siswa SMP." *Jurnal Internasional Pengajaran* 12, no. 3 (2019): 1–18.
- Susilana, Rudi. *Modul Populasi Dan Sampel. Modul Praktikum*, 2015.
- Susilowati, Wahyu. "Meta-Analisis Pengaruh Model Inquiry Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Pada Siswa." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru* 3, no. 1 (2020): 1–6.
- Talan, Tarik. "Pengaruh Mobile Learning Terhadap Kinerja Pembelajaran : Studi AMeta-Analysis." *Jurnal Ilmu Pendidikan*

Teori & Praktek 20, no. 1 (2020): 1–25.

Utomo, Anjar Putro, Luthfiyatul Hasanah, Slamet Hariyadi, Erlia Narulita, Suratno, and Nurul Umamah. “The Effectiveness of Steam-Based Biotechnology Module Equipped with Flash Animation for Biology Learning in High School.” *International Journal of Instruction* 13, no. 2 (2020): 1–14. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13232a>.

Wandari, Gita Ayu, Agus Fany, Chandra Wijaya, and Rika Rafikah Agustin. “Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEAM Pada Penguasaan Konsep Dan Kreativitas Siswa Dalam Pembelajaran Cahaya Dan Optik.” *Journal of Science Learning* 2, no. 1 (2018): 1–7.

Widia Hapnita, Rijal Abdullah, Yuwalitas Gusmareta, Fahmi Rizal. “Faktor Internal Dan Eksternal Yang Dominan Mempengaruhi Hasil Belajar Menggambar Dengan Perangkat Lunak Siswa Kelas XI Teknik Gambar Bangunan SMK N 1 Padang Tahun 2016/2017.” *Journal of Civil Engineering and Vocational Education* 5, no. 1 (2018): 1–8. <https://doi.org/10.24036/cived.v5i1.9941>.

Wildana, Hilya, Sofia Sebuah, Anjar Putro, Slamet Hariyadi Sebuah, and Bevo Wahono. “JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia) Artikel Penelitian Validitas Dan Efektivitas Pembelajaran Menggunakan Modul STEAM Dengan Permainan Bioteknologi.” *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)* 6, no. 1 (2020): 1–10.

WLiliawati, H. Rusnayati, Purwanto, G Aristantia. “Implementasi Pendidikan STEAM Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep.” *Jurnal Seri Konferensi IOP: Ilmu Dan Teknik Material* 288, no. 1 (2020): 1–7.

Yakman, Georgette, Hyonyong Lee, Asosiasi Pendidik, Teknik Virginia, Mantan Presiden, and Konsultan Steam. “Menjelajahi Pendidikan STEAME Teladan Di AS Sebagai Kerangka Pendidikan Praktis Untuk Korea.” *Jurnal Korea Science Education* 32, no. 6 (2012): 1–15.

Yun-ju, Bae, and Lee Jung-min. “Pengaruh Pendidikan SW-STEAM Untuk Sekolah Dasar: Analisis Meta.” *Journal Science Education* 63 (2020): 1–11.

Zubaidah, Siti. "Berpikir Kritis: Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi." *Makalah Seminar Nasional Sains Dengan Tema Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia Pascasarjana Unesa* 16, no. 2009 (2010): 1–14.

———. "Science, Technology, Engineering, and Mathematics." In *Journal The Sage Encyclopedia of Lifespan Human Development*, 1–18, 2018.
<https://doi.org/10.4135/9781506307633.n706>.

